

# Contributos para um Sistema Web Colaborativo de Participação Pública no Projeto Rios

Vítor André de Alves e Almeida

Dissertação de Mestrado apresentada à  
Faculdade de Ciências da Universidade do Porto em  
Ciências e Tecnologia do Ambiente

2015

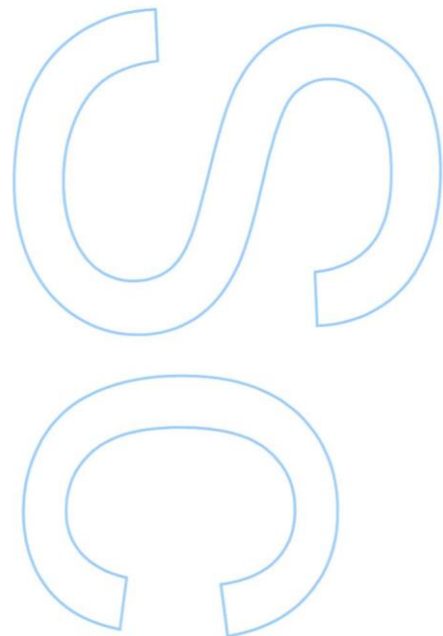
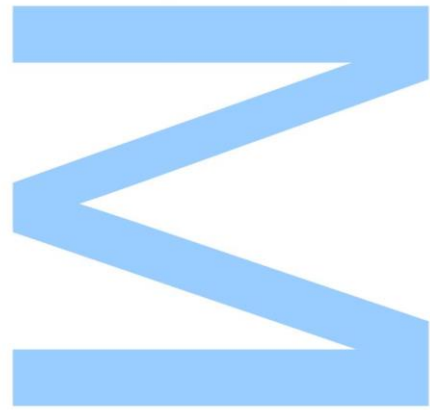


# Contributos para um Sistema Web Colaborativo de Participação Pública no Projeto Rios

Vítor André de Alves e Almeida

Mestrado em Ciências e Tecnologia do Ambiente

Departamento de Geociências, Ambiente e Ordenamento do Território  
2015





# Contributos para um Sistema Web Colaborativo de Participação Pública no Projeto Rios

Vítor André de Alves e Almeida

Mestrado em Ciências e Tecnologia do Ambiente

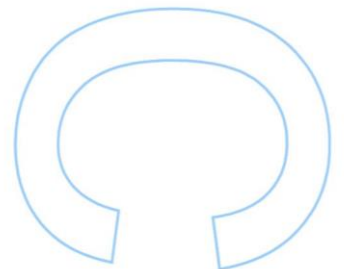
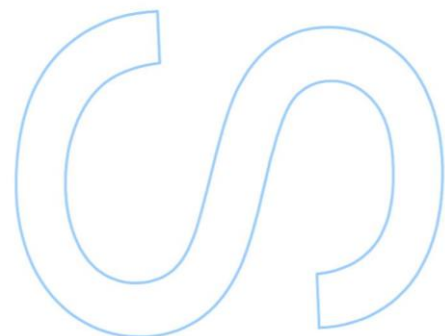
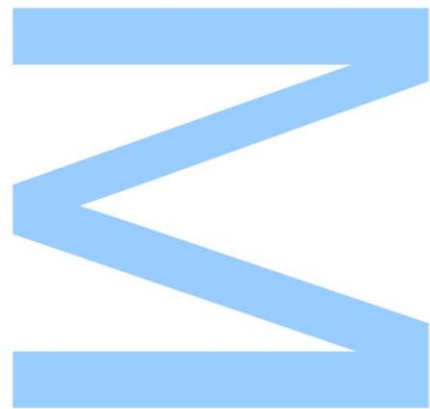
Departamento de Geociências, Ambiente e Ordenamento do Território  
2015

## **Orientador**

Nuno Eduardo M. M. E. Formigo, Professor Auxiliar, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

## **Coorientador**

Pedro M. Teiga, Doutor em Engenharia do Ambiente, Projeto Rios - ASPEA





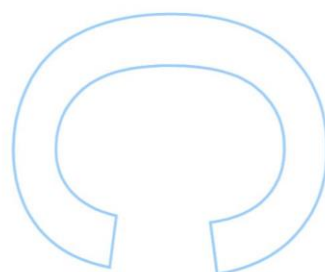
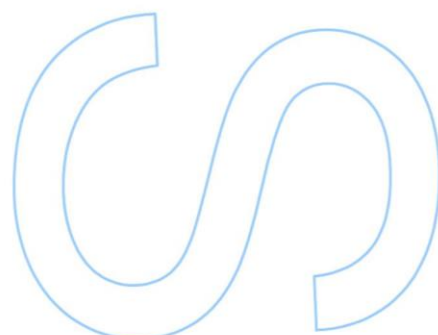
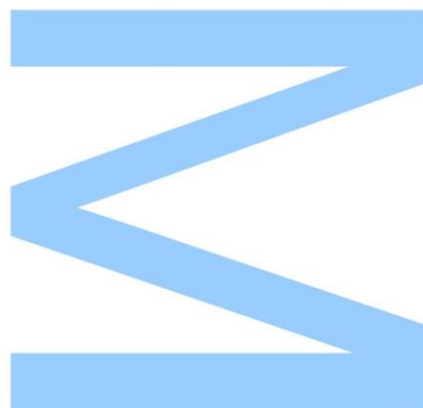




Todas as correções determinadas pelo júri, e só essas, foram efetuadas.

O Presidente do Júri,

Porto, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_





Dedico este trabalho aos meus pais,  
o meu suporte de sempre.



# Agradecimentos

A concretização deste trabalho contou com a colaboração de diversas pessoas e instituições às quais dirijo o meu sincero agradecimento.

À Associação Portuguesa de Educação Ambiental, pela oportunidade concedida de partilhar da enriquecedora “jornada” do Projeto Rios.

Ao Doutor Pedro Teiga, pela orientação científica, pelas críticas e sugestões e, acima de tudo, pela amizade e pela confiança depositada.

Ao Professor Doutor Nuno Formigo, pelas sugestões sempre pertinentes, pelo apoio e pelas palavras certas nas alturas certas.

À Eng.<sup>a</sup> Manuela Oliveira, pela simpatia, pelo acolhimento informal na equipa do Projeto Rios e pela disponibilidade demonstrada.

Ao Doutor Nuno Charneca, pela disponibilização de dados, pelos contributos cruciais para a realização deste trabalho e pela forma disponível e prestável como sempre se apresentou.

À equipa técnica da Engenho e Rio, nomeadamente ao Rui Francisco e ao Tiago Pereira, pelo companheirismo e pela ajuda em algumas etapas deste trabalho.

A toda equipa do Pavilhão da Água, pela forma simpática, amigável e bem-disposta como sempre me acolheram.

À Rita Amaral, pelo companheirismo e pelos muitos momentos de boa disposição ao longo da estadia no Projeto Rios.

Ao Professor Doutor António Guerner, pela simpatia e a disponibilidade sempre demonstradas.

A todos os amigos que, de uma forma ou de outra, me apoiaram e incentivaram nos momentos mais desmotivantes.

À família, sempre presente, pelo carinho, pela compreensão, pela paciência, pelo encorajamento e pelo apoio sem limites.

À Rita.



## Resumo

A degradação da qualidade dos rios é um fenómeno que se prolonga há várias décadas. À medida que o consumo de água aumenta, consequência do aumento da densidade populacional e das atividades de desenvolvimento económico, os ecossistemas fluviais continuarão a deteriorar-se enquanto não forem geridos de uma forma sustentável. A fim de sensibilizar a população para a necessidade de uma gestão sustentável dos cursos de água, a Diretiva Quadro da Água (DQA) estabelece a participação pública (PP) como um requisito do processo de preparação e de implementação dos Planos de Gestão das Bacias Hidrográficas (PGBH).

O Projeto Rios (PR) apresenta-se como uma ferramenta que visa a PP na identificação e na caracterização dos espaços fluviais com vista à sua monitorização e conservação. Contudo, nos últimos anos, o projeto tem registado uma falta de envolvimento por parte dos intervenientes, o que coloca em causa os próprios objetivos do projeto. Considera-se que este decréscimo dos níveis de motivação se encontra associado a dois fatores: um processo de submissão de dados moroso e muito vulnerável a esquecimentos e a ausência de uma comunicação dos resultados obtidos que permita aos intervenientes obter um feedback e, dessa forma, sentirem-se valorizados.

O trabalho apresentado nesta dissertação tem como objetivo estruturar a informação de base necessária à conceção de um Sistema *Web* Colaborativo, idealizado desde o início do PR, que se espera que permita solucionar a problemática enfrentada. Esta plataforma *online* deverá ser um espaço onde todos os intervenientes possam partilhar, de uma forma direta e célere, os dados obtidos e constituir um reservatório de informação sobre as linhas de água de Portugal, disponível para consulta pública.

Os contributos apresentados por este trabalho compreendem a estruturação da base de dados, a parametrização dos formulários digitais de submissão de dados e uma proposta de adaptação dos *shapefiles* das bacias hidrográficas mais representativas no PR à metodologia do projeto. Com estes contributos pretende-se fornecer orientações/sugestões no sentido de obter um WebSIG eficaz na gestão e na melhoria de funcionamento do PR e que permita promover a PP de uma forma eficiente, não só ao nível do envolvimento de cada vez mais voluntários, mas também ao nível da disponibilização de informação que contribua para um público mais informado e mais apto a intervir por uma gestão sustentável dos recursos hídricos.

Palavras-chave: participação pública, Projeto Rios, sistema *web* colaborativo.





## Summary

Degradation of rivers is a reality that has been extended over several decades. As water needs increase, in line with population density pressure and economic development activities, river ecosystems will continue to deteriorate until they are managed in a sustainable way. In order to raise public awareness of the need for a sustainable management of water resources, the Water Framework Directive (WFD) has established public participation (PP) as a requirement in the process of preparation and implementation of River Basin Management Plans (RBMP).

Projeto Rios (PR) presents itself as a tool that aims PP in the identification and characterization of river areas to ensure their monitoring and conservation. However, in the recent years, the project has experienced a lack of involvement by stakeholders that casts doubt on the very project objectives. It is considered that this decrease of motivation levels is associated with two factors: a long and vulnerable to forgetfulness data submission process and the lack of communication on the results achieved that enable stakeholders to get a timely feedback and, thus, feel valued.

The work presented in this thesis is intended to structure the basic information needed to design a Web System Collaborative, as conceived by PR from its start, and is expected to solve the problems faced. This online platform will be a place where all stakeholders can share, in a more direct and faster way, the collected data and should constitute a reservoir of information on water lines in Portugal, available for public consultation.

The contribution presented in this work includes the database structure, the parameterization of digital forms for data submission and a proposal to adapt the shapefiles, related with PR most representative river basins, to the project methodology. These contributions are intended to provide advice in order to get an effective WebGIS in the management and improving of PR functioning and is supposed to promote PP efficiently, not only in terms of increasingly volunteer engagement, but also at the level of provision of information, thus contributing to a better informed and capable public for a sustainable water resources management.

Key-words: public participation, Projeto Rios, collaborative web system



# Índice

Agradecimentos .....	ix
Resumo .....	xi
Summary .....	xiii
Índice .....	xv
Lista de tabelas .....	xvii
Lista de figuras .....	xix
Lista de abreviaturas e símbolos .....	xxiii
1. Introdução .....	1
1.1. Enquadramento geral .....	1
1.2. Participação Pública .....	4
1.2.1. Da vertente democrática às temáticas ambientais .....	9
1.2.2. A importância do acesso à informação .....	14
1.2.3. A e-participação e a <i>Web 2.0</i> .....	20
1.2.4. A incorporação dos SIG .....	24
1.3. O Projeto Rios .....	33
1.3.1. Objetivos .....	38
1.3.2. Metodologia .....	39
1.3.2.1. Metodologia geral .....	39
1.3.2.2. Metodologia de implementação .....	42
1.3.3. Evolução e perspetivas futuras .....	44
1.4. Objetivos .....	50
1.5. Estrutura e organização .....	51
2. Metodologia .....	53
2.1. Estruturação da Base de Dados .....	55
2.1.1. Entidades (tabelas) e atributos (colunas) .....	56
2.1.2. Chaves primárias .....	58
2.1.3. Relações entre entidades .....	60
2.2. Análise dos formulários .....	67
2.3. Adaptação da rede hidrográfica .....	71
2.3.1. Dados iniciais .....	76
2.3.1.1. Origem dos dados .....	76
2.3.1.2. Descrição dos dados .....	81
2.3.2. Segmentação das bacias hidrográficas .....	84

2.3.2.1.	Definição e constituição das linhas de água.....	84
2.3.2.2.	Criação de geodatabase e de feature classes .....	85
2.3.2.3.	Criação das rotas e dos pontos de segmentação .....	90
2.3.2.4.	Segmentação das linhas de água .....	96
2.3.3.	Ligação com a Base de Dados .....	99
2.3.4.	Ajuste da localização dos troços já adotados .....	99
2.3.5.	Nomeação de linhas de água.....	99
3.	Resultados.....	103
3.1.	Estruturação da Base de Dados .....	103
3.1.1.	Entidades criadas .....	103
3.1.2.	Diagrama da Base de Dados.....	103
3.1.3.	Consultas possíveis à Base de Dados.....	119
3.2.	Análise dos formulários .....	121
3.3.	Adaptação dos <i>shapefiles</i> da rede hidrográfica.....	147
4.	Conclusões e Propostas para trabalho futuro .....	149
4.1.	Conclusões.....	149
4.2.	Propostas para trabalho futuro .....	152
	Bibliografia .....	153
	Anexos .....	159
	Anexo 1.1 – Ficha de Inscrição do Projeto Rios.....	159
	Anexo 1.2 – Formulário “Ficha de Campo 1” .....	161
	Anexo 1.3 – Formulário “Guia de Campo”.....	163

## Lista de tabelas

Tabela 1.1 - Princípios Básicos da Participação Pública (adaptado de ANDRÉ <i>et al.</i> , 2006).....	5
Tabela 1.2 - Princípios Operacionais da Participação Pública (adaptado de ANDRÉ <i>et al.</i> , 2006).....	6
Tabela 1.3 - Etapas do processo de Participação Pública (adaptado de NARDINI, 2005). .....	15
Tabela 1.4 - Problemas enfrentados pela Participação Pública no âmbito da gestão de recursos hídricos em Portugal (adaptado de TEIGA, 2003). ....	18
Tabela 2.1 - Tipos de ficheiros ArcGIS utilizados (adaptado de SILVA e MACHADO, 2010).....	73
Tabela 2.2 - Metodologia adotada no projeto de geocodificação (IST, 2001) .....	77
Tabela 2.3 - Processamento dos dados necessários à geocodificação (IST, 2001)....	80
Tabela 2.4 - Shapefiles iniciais utilizados no processo de segmentação.....	81
Tabela 2.5 - Atributos dos <i>shapefiles</i> resultantes do projeto de geocodificação.....	83
Tabela 2.6 - Atributos dos <i>shapefiles</i> contendo as bacias segmentadas de acordo com o PR.....	97
Tabela 3.1 - Listagem das entidades criadas na estruturação da Base de Dados ....	104
Tabela 3.2 - Resultados da análise do formulário da saída de campo preliminar (Ficha de Campo 1). ....	122
Tabela 3.3 - Resultados da análise do formulário da saída de campo de pormenor (Guia de Campo).....	128
Tabela 3.4 - Resultados gerais da segmentação e da nomeação das linhas de água .....	147
Tabela 3.5 - Número de troços definidos e nomeados por bacia hidrográfica .....	148



## Lista de figuras

Figura 1.1 - Escada de participação de Arnstein (adaptado de Bizjak, 2012).....	8
Figura 1.2 - Níveis do processo de Participação Pública prevista na DQA (adaptado de EEA, 2014).....	13
Figura 1.3 - Importância da informação no ciclo de intervenção (adaptado de Nardini, 2005).....	16
Figura 1.4 - Escada de participação de Weidemann e Fermers (adaptado de Bizjak, 2012).....	19
Figura 1.5 - Escada de e-participação (adaptado de Carver, 2001). ....	21
Figura 1.6 - Diagrama de decisão sobre a utilização de SIG (adaptado de Forreste e Cinderby, 2014).....	25
Figura 1.7 - Entidades e regiões envolvidas na rede do Projeto Rios e entidades fundadores a nível nacional (ASPEA, LPN, APG e FEUP) (adaptado de Projeto Rios, 2014).....	34
Figura 1.8 - Organigrama do Projeto Rios (Projeto Rios, 2014). ....	35
Figura 1.9 - Exemplo de fichas de identificação do Projeto Rios (Projeto Rios, 2014). 41	
Figura 1.10 - Metodologia de implementação do Projeto Rios (adaptado de Teiga, 2011).....	43
Figura 1.11 - Evolução do número de adesões ao Projeto Rios (Projeto Rios, 2014). 44	
Figura 1.12 - Distribuição dos grupos do Projeto Rios pelas ARH (Projeto Rios, 2014). ....	45
Figura 1.13 - Quantidades de grupos do Projeto Rios por tipologia (Projeto Rios, 2014). ....	46
Figura 2.1 - Exemplo esquemático de WebSIG (adaptado de my-Observatory, 2015). ....	53
Figura 2.2 - Saída de campo do Projeto Rios no Rio Leça, realizada pela Escola E.B. 2,3 de Leça da Palmeira, em Abril de 2015. ....	54
Figura 2.3 – Menu “Criar” do Microsoft Access 2010 – opções “Tabela” e “Estrutura da Tabela”.....	56
Figura 2.4 – Menu “Base” do Microsoft Access 2010 – opção “Vista de Estrutura”. ....	56
Figura 2.5 – Exemplo da estrutura de uma tabela da base de dados.....	58
Figura 2.6 – Exemplo de uma tabela da base de dados pronta a receber registos/ocorrências. ....	58
Figura 2.7 – Exemplo de definição de uma chave primária numa tabela.....	60
Figura 2.8 – Menu Ferramentas da Base de Dados – opção “Relações”. ....	61
Figura 2.9 – Exemplo de transporte de uma tabela para o separador “Relações”.....	61
Figura 2.10 – Relação entre tabelas – opção “Impor integridade referencial” na janela “Editar relações”.....	62



Figura 2.11 – Exemplos de relações “Um-Para-Muitos” definidas na BD. ....	63
Figura 2.12 – Exemplos de relações “Muitos-Para-Muitos” definidas na BD. ....	64
Figura 2.13 – Exemplo de relação “Um-Para-Um” na BD. ....	65
Figura 2.14 - Exemplo de perguntas de resposta numérica (Formulário “Guia de Campo” – Anexo 1.3) .....	68
Figura 2.15 - Exemplo de perguntas de seleção (Formulário “Guia de Campo” – Anexo 1.3).....	69
Figura 2.16 - Exemplo de perguntas de resposta de texto (Formulário “Ficha de Campo 1” – Anexo 1.2).....	69
Figura 2.17 – Exemplo de resposta esquemática (Formulário “Guia de Campo” – Anexo 1.3).....	70
Figura 2.18 – ArcCatalog 10.2. ....	72
Figura 2.19 – ArcMap 10.2.....	72
Figura 2.20 – ArcToolbox.....	73
Figura 2.21 – Exemplo de um shapefile de pontos. ....	74
Figura 2.22 – Exemplo de um shapefile de linhas.....	75
Figura 2.23 – Exemplo de um shapefile de polígonos. ....	75
Figura 2.24 – Exemplo de um ficheiro raster – Carta Militar n.º 122   1:25000. ....	76
Figura 2.25 – a) Identificação dos quatro maiores afluentes de um determinado rio; b) Atribuição de códigos aos quatro afluentes principais e respetivas bacias hidrográficas; c) Atribuição de códigos às bacias intermédias e respetivos troços de linha de água (Néry et al., 2002). ....	78
Figura 2.26 - Códigos de primeiro nível das bacias hidrográficas de Portugal Continental (Néry et al., 2002).....	79
Figura 2.27 - Códigos de segundo nível para as zonas costeiras intermédias situadas entre as quatro bacias hidrográficas internacionais (Néry et al., 2002).....	79
Figura 2.28 - Segmentos e nós do shapefile da bacia hidrográfica do rio Leça.....	82
Figura 2.29 - Tabela de atributos do shapefile da bacia hidrográfica do rio Leça. ....	83
Figura 2.30 - Aplicação de Dissolve ao shapefile da bacia hidrográfica do rio Leça....	84
Figura 2.31 – Criação de uma geodatabase. ....	85
Figura 2.32 - Criação de uma feature class numa geodatabase. ....	86
Figura 2.33 - Criação de uma feature class. ....	87
Figura 2.34 - Importação de um shapefile para uma feature class – acesso à janela Simple Data Loader.....	88
Figura 2.35 - Importação de um shapefile para uma feature class.....	89
Figura 2.36 - Apresentação das linhas de água segundo o atributo RiverRK.....	91
Figura 2.37 - Ativação do modo de edição na barra de ferramentas Editor.....	92
Figura 2.38 - Barra de ferramentas Route Editing – ferramenta Make Route.....	93

Figura 2.39 - Criação de uma rota – ferramenta Make Route. ....	94
Figura 2.40 - Acesso à ferramenta Construct Points. ....	95
Figura 2.41 - Geração dos pontos de segmentação – ferramenta Construct Points....	96
Figura 2.42 - Parâmetros a selecionar para efetuar a segmentação através da opção Split Line at Point. ....	97
Figura 2.43 - Shapefile final da bacia do rio Ave. ....	98
Figura 2.44 - Atribuição de nome a linhas de água com o mesmo nome na carta militar. ....	100
Figura 2.45 - Atribuição de nome em caso de inconsistências. ....	101
Figura 2.46 – Atribuição de nome a linhas de água ao longo das quais surja mais do que um nome. ....	102
Figura 3.1 Diagrama da Base de Dados (Parte 1/7 - tabela “Grupo”). ....	110
Figura 3.2 – Diagrama da Base de Dados (Parte 2/7 - tabela “Monitor”). ....	113
Figura 3.3 – Diagrama da Base de Dados (Parte 3/7 - tabelas “ApoioGrupo” e “ApoioProjeto”). ....	114
Figura 3.4 – Diagrama da Base de Dados (Parte 4/7 - tabela “TrocoRio”). ....	115
Figura 3.5 - Diagrama da Base de Dados (Parte 5/7 - tabela “TrocoRio”). ....	117
Figura 3.6 – Diagrama da Base de Dados (Parte 6/7 - em torno da tabela “SaidaCampo”). ....	117
Figura 3.7 - Diagrama da Base de Dados (Parte 7/7 - tabela “GuiaCampo”). ....	118



## Lista de abreviaturas e símbolos

AEA – Agência Europeia do Ambiente

APA – Agência Portuguesa do Ambiente

API – *Application Programming Interface*

APG – Associação Portuguesa de Geografia

ARH – Administração da Região Hidrográfica

ASPEA – Associação Portuguesa de Educação Ambiental

BD – Base de Dados

EA – Educação Ambiental

ETRS89 – *European Terrestrial Reference System 1989*

CE – Comissão Europeia

DQA – Diretiva Quadro da Água

EEA - *European Environment Agency*

ESRI - *Environmental Systems Research Institute*

FEUP – Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

GISCO – *Geographical Information System at the COMmission*

IAP2 - *International Association for Public Participation*

IAIA – *International Association for Impact Assessment*

INAG – Instituto da Água

IST – Instituto Superior Técnico

LPN – Liga para a Proteção da Natureza

MDT – Modelo Digital de Terreno

NN – Número de linhas de água nomedas

NT – Número de Troços definidos

NTN – Número de Troços Nomeados

ONGA – Organização Não-Governamental de Ambiente

ONG – Organização Não-Governamental

PGBH – Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas

PNUA – Programa das Nações Unidas para o Ambiente

PN - Percentagem da rede hidrográfica nacional Nomeada

PP – Participação Pública

PR – Projeto Rios

PS – Percentagem da rede hidrográfica nacional Segmentada

QS – Quilómetros de linhas de água Segmentadas

QN - Quilómetros de linhas de água Nomeadas

SEIS – *Shared Environmental Information System*

SGBD – Sistema de Gestão de Bases de Dados

SIG – Sistemas de Informação Geográfica

SIG-P – Sistema de Informação Geográfica Participativo

TAI – *The Access Initiative*

TIC – Tecnologias da Informação e Comunicação

UE – União Europeia

UNECE - *United Nations Economic Commission for Europe*

WCED – *World Commission on Environment and Development*

# 1. Introdução

## 1.1. Enquadramento geral

Desde as primeiras civilizações, o ser humano, por razões económicas, culturais e de lazer, esteve sempre ligado aos recursos hídricos, vivendo uma relação que sustentava uma natureza mais poderosa do que o Homem. Com a evolução da civilização humana, esta posição mudou. O desenvolvimento das sociedades atuais tem conduzido a uma degradação generalizada do meio ambiente e a uma utilização irracional dos recursos naturais (TEIGA e VELOSO-GOMES, 2008).

Os diferentes consumos de água geram, na maior parte dos casos, impactes ambientais – diretos ou indiretos – nos recursos hídricos. Por um lado, ao ser captada, a água deixa de realizar as suas funções hidrológicas, ecológicas e sociais, por outro lado, após ser utilizada, é devolvida ao meio hídrico em pior qualidade do que é recolhida e, geralmente, em menor quantidade (TEIGA, 2003). Por estes motivos, os cursos de água incluem-se entre os ecossistemas mais degradados do planeta, sofrendo taxas de redução da biodiversidade mais elevadas do que aquelas que se verificam nos ecossistemas terrestres. A diminuição da qualidade da água e do habitat estão quase sempre entre os fatores que mais empobrecem a sua integridade ecológica (TEIXEIRA *et al.*, 2008).

Nesse sentido, é urgente alcançar uma gestão sustentável dos cursos de água, o que só será possível com um forte envolvimento de uma sociedade mais informada e comprometida, no tratamento da problemática da alteração e da degradação dos recursos hídricos.

Com o intuito de defender os ecossistemas fluviais e a qualidade da água, a Diretiva Quadro da Água (DQA) (Diretiva 2000/60/CE de 23 de Outubro de 2000), transposta para o direito interno, em 2005, pela Lei 58/2005, estabelece metas específicas, particularmente o objetivo de alcançar a classificação de “Bom” para o estado das massas de água em 2015.

Para tal, a DQA apresenta como fundamental o envolvimento da população no processo de preparação e de implementação dos Planos de Gestão das Bacias Hidrográficas (PGBH), a fim de sensibilizar, aumentar a aceitação e o compromisso e promover um sentimento de pertença. A maioria das medidas definidas pela DQA requer o apoio, a implementação ou mesmo a iniciativa de outros intervenientes que

não apenas as instituições ambientais ou da água, uma vez que a implementação dos PGBHs deverá integrar o *know-how* regional e garantir o envolvimento daqueles mais diretamente afetados pelos problemas ambientais relacionados com os recursos hídricos.

A chave para uma participação pública (PP) plena é a disponibilização da informação detalhada, pertinente e acessível. Disponibilizar a informação de uma forma simplificada permite que os cidadãos compreendam os fundamentos dos problemas e das soluções associadas à gestão da água e possam fornecer contributos válidos, como peritos que são no seu meio ambiente mais direto (EEA, 2014). Só um público devidamente informado reúne condições para ser consultado e envolvido ativamente na resolução dos problemas.

Atualmente, os rios e as ribeiras em Portugal apresentam vários problemas, nomeadamente ao nível dos usos comuns e da afluência de oportunidades de exploração de recursos que ocorrem ao longo da sua bacia hidrográfica. Muitos destes problemas resultam da falta de conhecimento e participação pública, quer ao nível da população em geral, quer ao nível do poder decisor (TEIGA e VELOSO-GOMES, 2008).

O Projeto Rios (PR) é um projeto que visa a participação social na conservação dos espaços fluviais, procurando contribuir para o cumprimento da DQA. A implementação deste projeto pretende dar resposta à visível problemática, de âmbito nacional e global, referente à alteração e deterioração da qualidade dos rios e à falta de um envolvimento efetivo dos utilizadores e da população em geral.

O PR visa a implementação de um plano de adoção e de monitorização de um troço de 500 metros de uma linha de água. Recorrendo ao método científico experimental na recolha e registo de dados, o PR pretende, ao mesmo tempo, promover uma curiosidade científica e uma afetividade pelos ecossistemas ribeirinhos que possam conduzir a uma mudança consciente de comportamentos e, consequentemente, à valorização das linhas de água e às melhorias pretendidas da qualidade fluvial global e da qualidade das populações, com vista à aplicação das exigências da DQA (PROJETO RIOS, 2014).

Com esta abordagem, o PR pretende que os grupos inscritos no projeto assumam o compromisso e a responsabilidade de vigiar e caracterizar o troço de rio adotado, recolhendo os dados geográficos, físico-químicos, biológicos, eventos históricos, sociais e etnográficos que permitem conhecer a evolução dos recursos hídricos e,

consequentemente, adotar as medidas que permitam melhorar, de forma sustentada, as linhas de água em geral.

A última etapa da metodologia de implementação do PR consiste no envio dos dados de monitorização do espaço fluvial adotado para a coordenação técnica com o intuito de que possam ser analisados, sistematizados e disponibilizados para consulta do público em geral. Contudo, durante o ano de 2014, o PR registou um volume de dados recebidos muito abaixo do habitual, algo que coloca em causa os próprios objetivos do projeto e que constituiu motivo de preocupação.

Após uma reflexão nas possíveis causas para esse escasso volume de dados recebidos, a direção do PR concluiu que o facto de não existir, ainda, como previsto desde o início do projeto, uma base de dados *online*, partilhada pela equipa de coordenação, pelos monitores e pelos grupos aderentes, que permita uma submissão simples e célere dos dados e na qual estes possam ser armazenados, analisados e disponibilizados para consulta é, com certeza, a razão principal para as falhas detetadas.

Se o objetivo é garantir a adesão ao projeto e a participação pública, a comunicação dos resultados obtidos é de extrema importância e não pode ser descurada. Nesse sentido, a coordenação do PR decidiu avançar com um Sistema Web Colaborativo que permita toda a gestão do projeto, desde as questões administrativas às questões operacionais, e que seja um espaço onde todos os intervenientes possam partilhar, analisar e comparar os resultados recolhidos durante as atividades de monitorização, no que se pretende que seja um grande reservatório *online* de informação sobre as linhas de água de Portugal.

Como em qualquer problemática de cariz ambiental, a componente espacial da informação constitui um parâmetro fundamental na gestão de recursos hídricos. Cada dado recolhido encontra-se associado à informação da linha de água a que corresponde e é essa componente espacial que permite a monitorização. Nesse sentido, a georreferenciação constitui uma exigência do Sistema Web Colaborativo a desenvolver transformando-o num WebSIG colaborativo.

Este trabalho pretende, após uma auditoria ao PR, organizar a informação de base e fornecer contributos válidos que permitam preparar a estrutura do WebSIG pretendido.



## 1.2. Participação Pública

Avançar uma definição rigorosa para Participação Pública (PP) pode não ser uma tarefa simples, uma vez que esta incorpora diversos conceitos: colaboração, deliberação, participação, aprendizagem social, envolvimento e cogestão. Vários autores têm sugerido que será mais adequado pensar a PP como um princípio, ao invés de defini-la rigorosamente. Esta abordagem conduz a uma definição bastante ampla de PP como sendo o envolvimento num qualquer processo em que os intervenientes podem ser membros do público, decisores institucionais ou indivíduos/representantes de grupos com um interesse específico ou com a capacidade de influenciar o resultado do processo (*stakeholders*) (CARR, 2015).

Esta postura é a adotada pela IAIA (*International Association for Impact Assessment*) quando afirma que “a participação pública pode ser definida como o envolvimento de indivíduos e grupos que são positiva ou negativamente afetados por uma intervenção proposta (por exemplo, um projeto, um programa, um plano, uma política) sujeita a um processo de decisão ou que estão interessados na mesma.” (ANDRÉ *et al.*, 2006).

Jansky e Uitto (2005) consideram que a PP visa incrementar ativamente a atenção para aqueles que são, habitualmente, deixados à margem dos processos de decisão, ideia subentendida na definição adotada pela Associação Internacional para a Participação Pública (IAP2 - *International Association for Public Participation*), que estabelece como PP “qualquer processo que envolva o público na resolução de problemas e na tomada de decisão e que utilize os contributos do público para melhorar as decisões”, não individualizando a participação dos *stakeholders*.

Contudo, Pahl-Wostl (2002) realça que, nas questões associadas à PP, é importante salientar que os *stakeholders* não devem ser confundidos com o público em geral e que só se pode falar em *stakeholders* relativamente a questões particulares. Nesse sentido, tem sido sugerido que o público em geral deve ser envolvido em temas de amplo interesse, tais como os gastos do governo em monitorização ambiental, por exemplo, ao passo que os *stakeholders* devem ser os intervenientes em questões específicas, como os residentes de uma bacia hidrográfica poluída, por exemplo (CARR, 2015). Quanto mais tangível for um problema e mais tempo permanecer na agenda pública, mais bem definidos e organizados serão os grupos de *stakeholders* (PAHL-WOSTL, 2002).

Independentemente da amplitude do conceito de PP importa, acima de tudo, promover a sua prática de uma forma séria e garantir que esta reflete os interesses e as preocupações das pessoas e das entidades envolvidas nas tomadas de decisão.

Em 2006, a IAIA, com a preocupação de promover o exercício sério da PP entre os profissionais da avaliação de impactos, publica um documento no qual define os Princípios de Melhor Prática da PP, considerados transversais às mais diversas áreas de atuação: Princípios Básicos (Tabela 1.1), Princípios Operacionais (Tabela 1.2) e Orientações de Desenvolvimento.

Tabela 1.1 - Princípios Básicos da Participação Pública (adaptado de ANDRÉ *et al.*, 2006).

PRINCÍPIO	DESCRIÇÃO
<b>Adaptada ao contexto</b>	Compreendendo e estimando as instituições sociais, os valores e a cultura das comunidades na área do projeto e respeitando os antecedentes históricos, culturais, ambientais, políticos e sociais das comunidades afetadas por uma proposta.
<b>Informativa e pró-ativa</b>	Reconhecendo que o público tem o direito a ser informado o mais cedo possível e de forma séria sobre propostas que possam afetar as suas vidas ou meios de subsistência. A difusão de informação simples e compreensível ao público afetado e interessado aumenta o interesse e a motivação para participar.
<b>Adaptável e comunicativa</b>	Reconhecendo que o público é heterogéneo, de acordo com a sua demografia, conhecimento, poder, valores e interesses. Devem ser seguidas as normas da comunicação eficaz entre pessoas, com respeito por todos os indivíduos e partes.
<b>Inclusiva e equitativa</b>	Garantindo que todos os interesses, incluindo os não representados ou sub-representados, são respeitados em relação à distribuição dos impactos, compensação e benefícios. A participação ou defesa dos interesses dos grupos menos representados, incluindo os povos indígenas, mulheres, crianças, idosos e pobres deve ser encorajada. A equidade entre as gerações presente e futura deve ser promovida, numa perspetiva de sustentabilidade.
<b>Educativa</b>	Contribuindo para o respeito e a compreensão mútuos de todas as partes interessadas, em relação aos seus valores, interesses, direitos e deveres.
<b>Cooperativa</b>	Promovendo a cooperação, a convergência e a criação de consenso, em vez da confrontação. Deve procurar-se um compromisso entre perspetivas e valores opostos, assim como tentar chegar a um consenso geral sobre a aceitação da proposta, no sentido de uma decisão que promova e apoie o desenvolvimento sustentável.
<b>Imputável</b>	Melhorando a proposta em estudo, tendo em conta os resultados do processo de PP, incluindo a informação e resposta às partes interessadas sobre os resultados do processo de PP, especialmente sobre o modo como os seus comentários contribuíram para a tomada de decisão.

Os Princípios Básicos aplicam-se a todas as fases da PP, desde o nível estratégico ao nível operacional enquanto que os Princípios Operacionais descrevem como devem ser aplicados os Princípios Básicos às principais fases e atividades dos processos (ANDRÉ *et al.*, 2006).

Tabela 1.2 - Princípios Operacionais da Participação Pública (adaptado de ANDRÉ *et al.*, 2006).

PRINCÍPIO	DESCRIÇÃO
<b>Iniciada cedo e sustentada</b>	O público deve ser envolvido cedo (antes de serem tomadas decisões importantes) e regularmente no processo. Isto gera confiança entre os participantes, confere mais tempo à PP, melhora a análise da comunidade, melhora a seleção de ações e a definição do âmbito, aumenta as oportunidades de modificar a proposta tendo em atenção os comentários e opiniões reunidos durante o processo de PP, reduz o risco de rumores e melhora a imagem pública do proponente. Pode também dar maior confiança ao regulador na decisão de aprovação que tem de tomar.
<b>Bem planeada e focalizada em questões negociáveis</b>	Todas as partes interessadas devem conhecer os objetivos, regras, organização, procedimento e resultados esperados do processo de PP empreendido. Isto melhorará a credibilidade do processo para todos os envolvidos. Uma vez que o consenso nem sempre é viável, a PP deve enfatizar a compreensão e o respeito pelos valores e interesses dos participantes e concentrar-se em questões negociáveis relevantes para a tomada de decisão.
<b>Apoiante dos participantes</b>	O público deve ser apoiado na sua vontade de participar, através de uma difusão adequada da informação sobre a proposta e sobre o processo de PP e de um acesso justo e equitativo a fundos ou apoio financeiro. Deve ser também providenciada a capacitação, facilitação e assistência, particularmente a grupos que não têm a capacidade para participar e em regiões onde não existe uma cultura de PP ou onde a cultura local possa inibir a PP.
<b>Diferenciada e otimizada</b>	Um programa de PP deve ocorrer no nível mais adequado de decisão para uma proposta (por exemplo, ao nível da política, plano, programa ou projeto). O público deve ser convidado a participar regularmente, com ênfase no tempo apropriado para o envolvimento. Uma vez que a PP consome recursos (humanos, financeiros, de tempo) para todos as partes interessadas, a otimização em tempo e espaço assegurará uma maior disposição para a participação.
<b>Aberta e transparente</b>	As pessoas afetadas por uma proposta e que estão interessadas em participar, qualquer que seja a sua origem étnica, género e rendimentos, devem ter acesso a toda a informação relevante. Esta informação deve ser acessível para todos os leigos chamados a avaliar uma proposta (por exemplo, os termos de referência, relatório e resumo). Os leigos deverão ser capazes de participar em <i>workshops</i> , reuniões e audiências relevantes relacionadas com o processo. Deve ser fornecida informação e facilitação para essa participação.
<b>Orientada para o contexto</b>	Uma vez que muitas comunidades têm as suas próprias regras formais e informais para o acesso público aos recursos, a resolução de conflitos e a governança, a PP deve adaptar-se à organização social das comunidades sujeitas aos impactos, incluindo as dimensões cultural, social, económica e política. Isto demonstra respeito pela comunidade afetada e pode melhorar a confiança pública no processo e nos seus resultados.
<b>Credível e rigorosa</b>	A PP deve aderir à ética, ao comportamento profissional e às obrigações morais estabelecidos. A mediação da PP por um facilitador neutral, no seu sentido formal ou tradicional, melhora a imparcialidade do processo, bem como a justiça e a equidade no direito à informação. Também aumenta a confiança do público para expressar as suas opiniões e reduz as tensões, o risco de conflitos entre os participantes e as possibilidades de corrupção. Num contexto formal, encoraja-se a adoção de um código de ética.

As Orientações de Desenvolvimento identificam diretrizes que todos os intervenientes devem promover para a melhoria da PP (ANDRÉ *et al.*, 2006):

- O acesso a informação útil e relevante por parte do público. Mesmo que se encontre geralmente disponível, a informação pode necessitar de alguma melhoria para que seja útil aos leigos ou pode ter que ser mais focalizada e mais relevante para o processo de decisão.
- Envolvimento e participação de alto nível na decisão.
- Formas criativas de envolver as pessoas.
- Acesso à justiça e equidade.

Também com o objetivo de orientar os processos de PP para que reflitam os interesses e as preocupações das pessoas e das entidades envolvidas, a IAP2 (2007) definiu um conjunto de valores essenciais da PP:

- a) Baseia-se no princípio de que aqueles que são afetados por uma decisão têm o direito de estar envolvidos no processo de tomada de decisão.
- b) Inclui o compromisso de que a contribuição do público influenciará a decisão.
- c) Promove decisões sustentáveis, reconhecendo e comunicando as necessidades e os interesses de todos os participantes, incluindo os decisores.
- d) Promove e facilita o envolvimento daqueles que são potencialmente afetados ou interessados numa decisão.
- e) Promove a contribuição dos participantes na definição do modelo de participação.
- f) Proporciona aos participantes as informações necessárias para colaborar de uma forma significativa.
- g) Comunica aos participantes a forma como o seu contributo afetou a decisão.

Estes valores são fundamentais para definir e clarificar o enquadramento e, assim, diminuir os riscos de adulteração dos processos de PP (PINA, 2011).

Em 1969, Sherry Arnstein, pioneira nas questões da PP, insurge-se contra o condicionamento da participação do público nos processos democráticos. Em pleno período do movimento pelos direitos civis nos Estados Unidos da América, Arnstein, num tom provocatório, descreve uma tipologia de participação pública que expõe a retórica e os eufemismos enganosos em torno da temática. Recorrendo a um modelo que ficou conhecido como “escada da participação” (Figura 1.1), Arnstein compara a PP a uma escada de oito degraus correspondentes a outros tantos níveis de participação dos cidadãos (ARNSTEIN, 1969).

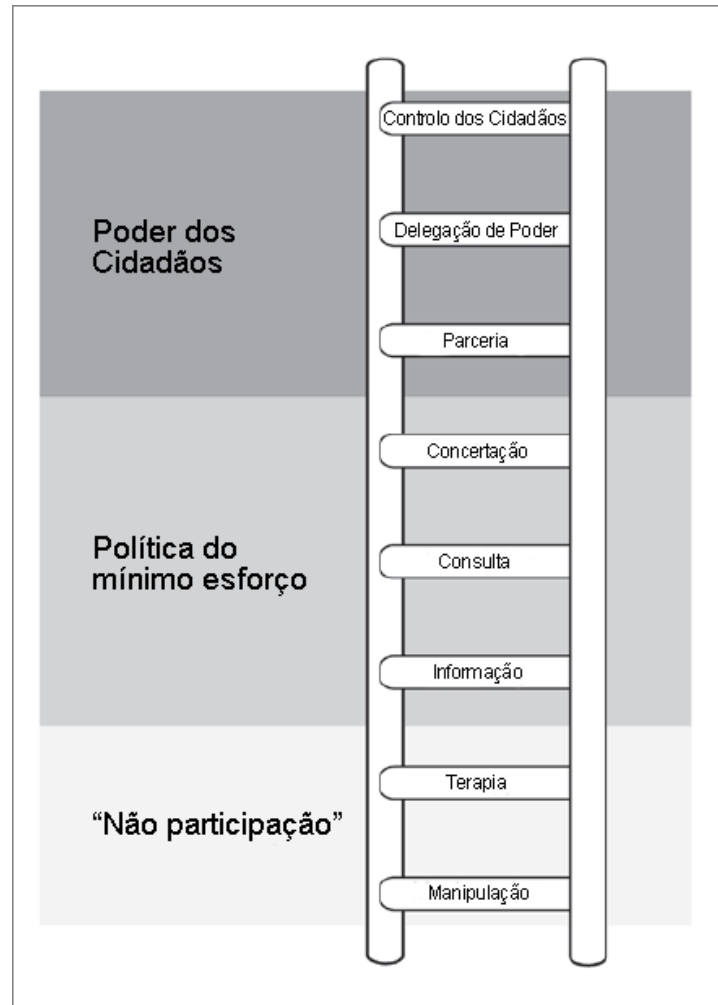


Figura 1.1 - Escada de participação de Arnstein (adaptado de BIZJAK, 2012).

Os dois degraus inferiores são atribuídos à Manipulação e à Terapia, dois níveis de “não participação” que Arnstein considera terem sido inventados com o objetivo de substituir a participação genuína pela possibilidade dos decisores “educarem” e “curarem” os cidadãos.

Nos níveis de Informação e de Consulta, os cidadãos ganham o direito de ouvir e ser ouvidos, respetivamente, contudo não têm o poder de garantir que são, efetivamente, ouvidos. Quando a participação se limita a estes níveis, não se consegue um acompanhamento nem o “músculo” necessários para garantir a mudança do *status quo*.

O quinto degrau representa a Concertação e fecha o grupo dos níveis de participação aparente, isto é, aqueles que servem apenas para dar a ilusão de que as regras são seguidas e que é feito o expectável e não para fazer, realmente, o que é certo. Este

nível de participação permite aos cidadãos lançar sugestões e conselhos, contudo, permite também que os decisores não levem essas sugestões em consideração.

Só no topo da escada é que aparecem os três níveis de participação efetiva, em que o poder dos cidadãos é real e completo.

A análise da participação pública à luz deste modelo demonstra que as entidades detentoras do poder de decisão, muitas vezes, não incentivam uma participação plena e, ao retirarem o poder aos cidadãos, fazem crescer um clima de desconfiança em torno dos sistemas participativos que pode conduzir a um afastamento generalizado do público (BIJZAK, 2012).

### **1.2.1. Da vertente democrática às temáticas ambientais**

Nas últimas décadas, a integração da PP na agenda internacional em questões relacionadas com o meio ambiente e a sustentabilidade tem vindo a aumentar, fruto de uma mudança de paradigma que começou a dar os primeiros passos no século passado.

Com o avanço do movimento ambiental e com a publicação, em 1987, por parte da Comissão Mundial sobre Ambiente e Desenvolvimento (WCED – *World Commission on Environment and Development*), do relatório *Our Common Future*, ou Relatório Brundtland, como viria a ficar conhecido, dá-se a transição do enquadramento de uma PP associada, até então, a uma vertente democrática para uma PP inserida na temática ambiental e da sustentabilidade. Como grande impulsionador do desenvolvimento sustentável, este relatório enquadra a PP, mais precisamente, na problemática da pobreza, considerada uma problemática central a ser combatida e um dos principais entraves a esse desenvolvimento sustentável: “um mundo em que a pobreza é endémica estará sempre sujeito a catástrofes, ecológicas ou de outra natureza”. Neste âmbito, a PP surge como um instrumento de promoção da equidade inserida em “sistemas políticos que assegurem a participação efetiva dos cidadãos na tomada de decisão, e por processos mais democráticos na tomada de decisão enquadrada num âmbito internacional.” (EPIFÂNIO, 2012).

Também em 1987, no panorama nacional, é aprovada a Lei n.º 11/87 de 7 de Abril (Lei de Bases do Ambiente) que define as bases gerais da política de ambiente enquadradas na Constituição da República. Entre os diversos princípios de direito ambiental definidos, encontra-se consignado (Art.º 3.º, alínea c) o princípio da

participação. A Lei de Bases do Ambiente estabelece como prioritária a promoção da participação das populações em matéria de ambiente e da qualidade de vida, assim como o acesso livre à informação para que esta possa ser exercida (Art.º 4.º, alínea i), sendo, contudo, omissa no que se refere ao formato que essa PP deve assumir, assim como aos resultados que deverão ser expectáveis (TEIGA, 2011).

No seguimento da discussão do conceito do desenvolvimento sustentável defendido e incentivado pelo Relatório de Brundtland, um desenvolvimento que “procura satisfazer as necessidades do presente sem comprometer a capacidade de as gerações futuras atenderem às suas”, é realizada, em 1992, no Rio de Janeiro, a Conferência das Nações Unidas sobre Ambiente e Desenvolvimento, vulgarmente designada por Cimeira da Terra. Nesta conferência é reconhecida e assumida a importância de uma sociedade mais informada e mais participativa no que concerne às questões ambientais (BELCHIOR, 2011; EPIFÂNIO, 2012), tornando-se evidente que uma abordagem meramente legislativa e administrativa não seria suficiente e que o envolvimento de um público bem informado e comprometido conduziria a um planeamento e a uma implementação mais eficazes das políticas ambientais (BELCHIOR, 2011).

Dos diversos documentos resultantes da Cimeira da Terra, há dois que assumem particular importância no que diz respeito à incorporação da PP na temática ambiental visando o desenvolvimento sustentável para todo o planeta a vários níveis - económico, social, ambiental e espiritual – e permitindo que a liberdade, a equidade e a responsabilização social e democrática possam assumir diversas formas de concretização: a Declaração de Princípios do Rio e a Agenda 21 (TEIGA, 2011).

A Declaração de Princípios do Rio, documento fundador das modernas políticas de ambiente a nível internacional, nacional, regional e local, mais do que defender as vantagens de um adequado envolvimento dos cidadãos no tratamento das questões ambientais, fomenta o acesso à informação como forma de incentivar esse envolvimento, explicitando que “cada indivíduo deverá ter acesso apropriado às informações relativas ao meio ambiente de que disponham as autoridades públicas (...) bem como a oportunidade de participar nos processos decisórios. Os Estados deverão facilitar e incentivar a consciencialização e a participação do público tornando a informação amplamente disponível.” (UN, 1992a).

A Agenda 21, por sua vez, é um documento orientador dos governos, das organizações internacionais e da sociedade civil para o desenvolvimento sustentável. Como instrumento de gestão que estabelece a importância de cada país se

comprometer a refletir, não só globalmente mas sobretudo a nível local, no sentido de conciliar a proteção do ambiente com o desenvolvimento económico e a coesão social, a Agenda 21 caracteriza-se por um forte carácter participativo (APA, 2007). Sendo uma constante ao longo de todo o documento, a PP recebe especial importância na mobilização da ação à escala local. No Capítulo 28, "Iniciativas das autoridades locais no apoio à Agenda 21" pode ler-se que "Porque muitos dos problemas e soluções tratados na Agenda 21 têm as suas raízes nas atividades locais, a participação e a cooperação das autoridades locais será um fator determinante na concretização dos objetivos. (...) Cada autoridade local deve iniciar um diálogo com os seus cidadãos, organizações locais e empresas privadas e aprovar uma "Agenda 21 Local". Através da consulta e da formação de consensos, as autoridades locais obterão da comunidade e das organizações locais, cívicas, comerciais e industriais, as informações necessárias para formular as melhores estratégias.". A Agenda 21 declara ainda que deve ser encorajada a participação ativa dos grupos sociais particularmente afetados e, muitas vezes, excluídos nos processos decisórios, bem como das organizações não-governamentais (ONG) (UN, 1992a).

Após a Conferência do Rio, a Assembleia da República aprova, em 1995, a Lei n.º 83/95 que veio definir, em concreto, em que situações, em que termos e sob que interesses se aplicam os direitos de petição e de ação popular. Dentro desses interesses encontra-se incluído o Ambiente e, como titulares destes direitos, destacam-se os cidadãos em geral, as associações e fundações defensoras dos interesses aplicáveis e as autarquias locais (EPIFÂNIO, 2012).

Em 1998, é publicada a nível nacional a Lei nº 35/98, relativa ao estatuto das organizações não-governamentais de ambiente (ONGA), que prevê a atribuição de um conjunto de direitos a este tipo de organizações que as torna especialmente capazes para atuar sobre os processos decisórios, entre os quais, para além do direito de participação e de acesso à informação, se destaca o direito de representatividade. Esta lei acaba, assim, por constituir o reconhecimento legal, por parte dos órgãos executivos, da especial relevância do associativismo na participação em matéria de proteção do Ambiente, envolvendo as ONGAs em importantes núcleos administrativos e atribuindo-lhes, desta forma, um papel fundamental na mobilização da PP e no apoio à decisão de forma enquadrada com a sua escala de atuação (EPIFÂNIO, 2012).

Ainda em 1998, é adotada a Convenção sobre Acesso à Informação, Participação do Público no Processo de Tomada de Decisão e Acesso à Justiça em Matéria de Ambiente, ou Convenção de Aarhus, como ficou conhecida, entrando em vigor em



2001. Esta convenção, de índole europeia, dá seguimento ao princípio n.º 10 da Declaração do Rio e, como o seu nome indica, assenta em três pilares fundamentais no âmbito dos direitos dos cidadãos em matéria ambiental: o acesso à informação, o acesso à justiça e a participação do público nos processos decisórios. Dentro destes pilares, esta convenção apresenta-se inovadora uma vez que, para além de reforçar a ideia de que o desenvolvimento sustentável apenas será atingido com o envolvimento de todos os cidadãos e dar relevo às interações que se devem estabelecer entre o público e as autoridades aos mais diversos níveis, estabelece relações entre os direitos ambientais e os direitos humanos e acrescenta uma maior objetividade dos passos a dar no sentido do desenvolvimento sustentável. A PP (tal como o acesso público à informação e à justiça) é vista não só como um direito democrático, mas também como um direito humano, ligado ao direito de viver num ambiente saudável, transcendendo a visão “funcional” da participação com vista ao planeamento (UNECE, 1998). Deste modo, a Convenção de Aarhus não constitui apenas um acordo internacional em matéria de ambiente, mas tem em conta, também, os princípios de responsabilização, transparência e credibilidade que permitem fugir ao “limbo” por vezes verificado nos compromissos inseridos na política ambiental, distanciando-se de meras intenções e permitindo concretizar as medidas necessárias (BELCHIOR, 2011; EPIFÂNIO, 2012).

Com o objetivo de aplicar todas estas políticas ao domínio hídrico europeu, surge, no ano 2000, a Diretiva Quadro da Água (DQA) (Diretiva 2000/60/CE de 23 de Outubro de 2000). No contexto da DQA, a PP pode ser definida como o envolvimento de indivíduos, associações, organizações ou grupos no processo de preparação e implementação dos Planos de Gestão das Bacias Hidrográficas (PGBH), a fim de sensibilizar e aumentar a aceitação e o compromisso, promovendo um sentimento de pertença (EEA, 2014). Para que tal seja alcançado, a DQA estabelece que os Estados Membros devem incentivar o envolvimento ativo de todas as partes interessadas e garantir a consulta e o acesso à informação de base, usada na elaboração dos PGBH.

A maioria das medidas definidas na DQA, no sentido de melhorar a qualidade da água e a gestão de recursos, precisa de ser apoiada, implementada ou mesmo iniciada por outros intervenientes, que não apenas as instituições ambientais e da água, em áreas como a agricultura, a energia e os transportes. As medidas mais adequadas para atingir os objetivos dos PGBHs são aquelas que consideram o equilíbrio dos interesses dos vários grupos de *stakeholders*. Ao mesmo tempo, a proteção e a reabilitação das águas europeias pede também o envolvimento dos cidadãos em geral e das ONG - não só para garantir a implementação legal e a integração do *know-how*

regional no processo, mas também para garantir o envolvimento daqueles que são mais diretamente afetados pelos problemas ambientais relacionados com os recursos hídricos. Disponibilizando a informação de uma forma simplificada, os cidadãos podem, de uma forma rápida, compreender os fundamentos dos problemas e das soluções associados à gestão da água e, assim, fornecer contributos produtivos como peritos que são no seu meio ambiente mais direto (EEA, 2014).

Os requisitos da DQA para a PP são explicados, no artigo 14.º, como um processo com três níveis sequenciais: a disponibilização da informação, a consulta do público e o envolvimento ativo dos interessados (TEIGA, 2011) (Figura 1.2):

- Disponibilização da informação – o primeiro nível de participação consiste em providenciar o acesso à informação e assegurar, ativamente, a sua transmissão e a sua divulgação. A informação suficiente e acessível é um pré-requisito que otimiza o envolvimento do público.
- Consulta do público – permite que o público reaja às propostas. Em alguns planos é legalmente exigível que o público se manifeste por escrito, contudo, na maioria dos casos, a consulta oral é suficiente.
- Envolvimento ativo dos interessados – significa maior participação por parte do público. Neste âmbito, o público deve efetuar discussões com as autoridades e com os decisores, planificar atividades, colaborar no desenvolvimento de soluções, estar envolvido nas decisões, participar na implementação e na calendarização, podendo ainda assumir total responsabilidade na gestão de rios/bacias ou em processos de reabilitação fluvial.



Figura 1.2 - Níveis do processo de Participação Pública prevista na DQA (adaptado de EEA, 2014).

A transposição da DQA para a legislação portuguesa é feita através da Lei n.º 58/2005 de 29 de dezembro (Lei da Água) que estabelece, entre outros aspetos, que “Compete

ao Estado, através da autoridade nacional da água e das Administrações das Regiões Hidrográficas (ARH), promover a participação ativa das pessoas singulares e coletivas na execução da presente lei, especialmente na elaboração, revisão e atualização dos planos de gestão de bacia hidrográfica, bem como assegurar a divulgação das informações sobre as águas ao público em geral e em especial aos utilizadores dos recursos hídricos”.

### **1.2.2. A importância do acesso à informação**

No seio das políticas europeias relacionadas com o domínio hídrico, a PP apresenta dois grandes objetivos. O primeiro é a melhoria da gestão dos próprios recursos hídricos, permitindo reforçar o conhecimento de base, tornando-se um meio para melhorar o processo de tomada de decisão. A PP assegura que as decisões são baseadas no conhecimento partilhado, experiências e evidências científicas, que as decisões são influenciadas pelas opiniões e experiências daqueles que por elas são afetados, que são consideradas opções inovadoras e criativas e que as soluções encontradas são viáveis e aceites.

O segundo objetivo da PP é desempenhar um papel importante no aumento da sensibilização para as questões ambientais e da gestão da água e, consequentemente, no fortalecimento do compromisso e do apoio aos processos de tomada de decisão. Através da participação nos processos de planeamento, as partes interessadas envolvem-se de uma forma plena na implementação dos PGBH, incorporando os seus objetivos e desempenhando um papel de relevo na implementação das iniciativas especificadas no âmbito desses planos.

Esse envolvimento é, de facto, o elemento-chave da política integração. Nas avaliações da década inicial de implementação da DQA e da primeira ronda de PGBHs, tanto a Agência Europeia do Ambiente (AEA) como a Comissão Europeia (CE) enfatizaram a importância de uma política transversal de integração – incluindo áreas como a agricultura, a indústria e a navegação – no sentido de assegurar o bom estado dos recursos hídricos europeus, objetivo global da Diretiva (EEA, 2014).

Para que a PP atinja os objetivos desejados, as equipas promotoras devem reunir competências que lhes permitam preparar, em tempo definido, um processo com metodologias e procedimentos padronizados e adequados à população-alvo, no sentido de dar resposta à natureza dinâmica da participação. Contudo, no processo de PP existem alguns fatores que devem ser tidos em consideração, tais como: a garantia

da diversidade de participantes, a estimulação da sua boa vontade em cooperar, a possibilidade de aprendizagem social e os custos do processo (TEIGA, 2011).

O Programa das Nações Unidas para o Ambiente (PNUA) identifica cinco funções básicas para garantir uma participação eficaz (TEIGA, 2011):

1. Identificação dos grupos/indivíduos que podem ser afetados ou estar interessados numa ação de desenvolvimento.
2. Disseminação de informação rigorosa, pertinente e oportuna: as consequências sociais, económicas e ambientais das decisões e projetos alternativos.
3. Diálogo entre os responsáveis pela formulação dos projetos, dos planos e das políticas e os grupos/indivíduos diretamente afetados, através de reuniões, seminários, audiências públicas ou contacto pessoal.
4. Assimilação da opinião do público.
5. Retroação: declaração sobre as decisões tomadas e sobre a forma como o público influenciou a decisão.

De acordo com Nardini (2005), a PP considera cinco etapas essenciais para garantir a eficácia do processo (Tabela 1.3).

**Tabela 1.3 - Etapas do processo de Participação Pública (adaptado de NARDINI, 2005).**

ETAPA	ATIVIDADES
1	Identificar o problema preliminar.
2	Analisar os participantes.
3	Desenvolver a estratégia de participação. Decidir sobre os participantes a envolver ativamente. Decidir o nível e o tempo de envolvimento. Definir o programa do processo. Organizar no terreno (com contratação de facilitador se possível/necessário). Decidir em concordância com os métodos e técnicas a usar. Verificar/confirmar recursos. Divulgar as linhas base do processo. Refletir o âmbito e importância do projeto.
4	Estabelecer a estratégia de implementação.
5	Monitorizar e divulgar os resultados. Avaliar o processo e os resultados. Verificar/Avaliar o sucesso.

É consensual que a PP deverá incluir um acesso livre à informação e um envolvimento ativo das populações em ações diversificadas para que sejam alcançadas mudanças de comportamentos, conscientes e responsáveis, de cidadania. Nesse sentido, a

comunicação dos resultados obtidos nas atividades realizadas e a gestão das expectativas da população são dois fatores de extrema importância e que nunca devem ser descurados no âmbito da PP (Figura 1.3).

Segundo Teiga (2011), a avaliação efetuada, a nível nacional, pela *The Access Initiative* (TAI), aos principais vetores da PP (acesso à informação, qualidade de informação, participação efetiva nas decisões e capacitação) apresenta os seguintes pontos fracos:

- Apesar da legislação existente, o acesso, por parte dos cidadãos, a informação relevante para a sua qualidade de vida ou para o seu bem-estar apresenta lacunas graves, sendo necessárias melhorias para um uso mais efetivo e eficiente da informação.
- A qualidade de informação apresenta um défice na uniformização de parâmetros de aferição de desempenho.
- A participação e a inclusão de sugestões fornecidas pelo público são, muitas vezes, omissas das decisões finais, o que cria um sentimento de frustração nos participantes. Existe uma ausência de espaços de participação efetiva e muitos projetos, estratégias e políticas não se aplicam de forma adequada à situação para que foram criados. A consulta pública é preparada de forma deficiente.
- O Estado apresenta uma capacitação interna subaproveitada, com um investimento deficiente em iniciativas na Educação Ambiental, por exemplo, pelo que devem ser desenvolvidas plataformas sociais, educativas, tecnológicas, legais e institucionais que potenciem o acesso dos cidadãos aos processos de tomada de decisão.

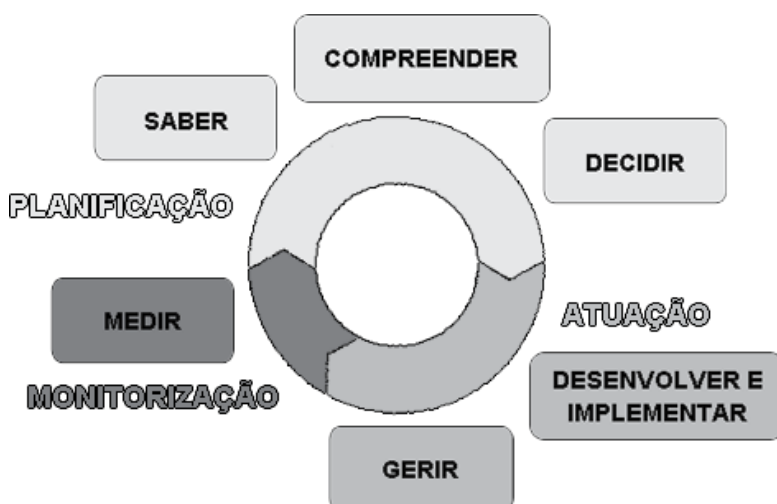


Figura 1.3 - Importância da informação no ciclo de intervenção (adaptado de NARDINI, 2005).

Com base na análise de estudos de caso, de observações diretas, de questionários, de opiniões de instituições envolvidas em projetos e de sugestões de técnicos, Teiga (2011) constatou que a PP associada aos recursos hídricos, em Portugal, se encontra fragmentada, dispersa, e é, em muitos casos, inexistente ou reduzida a mera formalidade, traduzindo-se como inconsequente no processo de decisão. Embora multifatorial, a causa desta reduzida PP assenta, essencialmente, na falta de sensibilidade da sociedade e na deficiente cultura política participativa que, em última análise, resultam das dificuldades associadas à obtenção e à partilha de informação e de conhecimento a vários níveis (Tabela 1.4).

Tal como já foi amplamente referido, um dos objetivos gerais de um processo participativo é incorporar o conhecimento, detido pelo maior número de partes interessadas e pelo público em geral – conhecimento sobre o seu setor económico ou sobre situações locais, por exemplo –, que possa oferecer novas perspetivas sobre um determinado problema. Nesse sentido, é uma necessidade dos processos participativos a criação de um espaço onde os intervenientes possam partilhar esses seus conhecimentos.

Ao mesmo tempo, para que essa participação seja plena, os participantes precisam de ter acesso a informações que possam proporcionar uma maior compreensão das necessidades e dos objetivos, particularmente em relação a questões específicas sob discussão e aos impactos sobre os seus interesses.

O nível de envolvimento do público varia de acordo com a legislação vigente, como é óbvio, mas é a atitude demonstrada pelas outras partes interessadas e pelas autoridades que o influencia profundamente (HANSEN e PROSPERI, 2005). Para ser eficaz, a participação do público exige que este tenha conhecimento sobre a possibilidade de participar e que esteja munido de informações para o poder fazer de forma consciente e objetiva, o que requer uma abordagem efetiva por parte das autoridades (DIAS, 2010).

Embora constitua uma exigência regulamentar (DQA e Lei da Água), os formatos mais utilizados da PP, em Portugal, continuam a ser passivos (consulta e audiência pública). Estes formatos, apesar de importantes nos processos formativos, não integram as componentes de esclarecimento e debate, nomeadamente com público-alvo específico. Esta limitação, associada ao facto da participação ocorrer em fases adiantadas do processo de decisão, nas quais a intervenção pública fica condicionada e limitada, tem contribuído para a descrença e para a frustração dos interessados, o que origina falhas, controvérsias e discórdias.

Tabela 1.4 - Problemas enfrentados pela Participação Pública no âmbito da gestão de recursos hídricos em Portugal (adaptado de TEIGA, 2003).

PROBLEMAS	CAUSAS
Escassa participação nos processos públicos e insuficiente eficácia nos resultados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participação, geralmente, <i>à posteriori</i>, após a tomada de decisão, e sobre uma única alternativa;</li> <li>• Dificuldades de discussão aberta e informada devidas à complexidade técnica dos processos e aos conflitos de interesses e de valores suscitados;</li> <li>• Experiência de participação democrática recente e insuficientemente consolidada de grande parte da população e dos serviços públicos.</li> </ul>
Desconhecimento do sistema de participação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escassez de dados objetivos e de análise sistémica sobre a participação e a sua eficácia;</li> <li>• Inexistência de sistemas de indicadores sobre o grau de participação e a eficácia dos processos que permitam comparar as preferências dos cidadãos e o grau de influência da participação nas decisões finais;</li> <li>• Ausência de estudos e análise integrada, sobretudo no âmbito da ciência política e do funcionamento real dos sistemas de participação;</li> <li>• Escassa cultura ambiental.</li> </ul>
Dificuldades do público no acesso à informação sobre ambiente e, em particular, sobre os recursos hídricos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formatos e suporte da informação inadequados à divulgação;</li> <li>• Escassez de serviços de atendimento ao público para disponibilização de informação;</li> <li>• Relutância das entidades e das pessoas detentoras da informação na sua partilha gratuita.</li> </ul>
Insuficiente sensibilização, interesse, curiosidade, compreensão e capacidade crítica e de diálogo em relação à problemática integrada da água	<ul style="list-style-type: none"> <li>• “Estanquidade” entre os círculos técnicos específicos e a sociedade;</li> <li>• Inexistência de “pontes” entre as perspetivas do “mundo técnico-científico” e das populações, sobretudo as rurais.</li> </ul>
Défi ce de historial de monitorização sobre a ocorrência e estado da água e do domínio hídrico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O número e a localização das estações e sistemas de medição têm sido insuficientes;</li> <li>• Recente disponibilização de informação ao público.</li> </ul>
Fluxos de informação inadequados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Numerosas entidades recolhem dados relevantes ao conhecimento do domínio hídrico, não estando instalados os circuitos adequados à sua partilha;</li> <li>• Inadequação do processo de recolha, ausência de rotinas de validação, problemas de método de processamento e/ou análise laboratorial, inadequação do sistema de arquivo ou erros na agregação e composição dos indicadores;</li> <li>• Escassez de normalização de indicadores e glossários;</li> <li>• O acesso aos dados é dificultado pelos formatos e organização de arquivo;</li> <li>• Défi ce de rotinas de atualização contínua.</li> </ul>
Défi ce de conhecimento sistémico sobre a água	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Articulação interinstitucional insuficiente;</li> <li>• Défi ce de comunicação, que engloba divergências de linguagem e a existência de uma polarização de núcleos de “culturas profissionais fechadas”;</li> <li>• Políticas de investigação e respetivos financiamentos dissociados dos objetivos e das necessidades do planeamento e da administração dos recursos hídricos.</li> </ul>

Num tributo ao modelo de Arstein, Weidemann e Fermers (1993) apresentam um ponto de vista bem mais pragmático (TULLOCH e SHAPIRO, 2003) no qual destacam o acesso à informação como fator determinante no envolvimento do público. Numa adaptação da “escada de participação” a questões de carácter ambiental, Weidemann e Fermers, numa clara relação entre conhecimento e poder de ação, defendem que o nível de participação pública, bem como os direitos dos cidadãos nos processos de tomada de decisão, aumentam à medida que cresce o acesso público à informação (DIAS, 2010; BIJZAK, 2012) (Figura 1.4).

Esta abordagem poderá fazer passar a ideia de que para garantir a PP basta garantir o acesso do público à informação, algo que é completamente errado uma vez que um público informado não é, necessariamente, um público participativo. O que esta nova “escada de participação” transmite é que os níveis elevados de PP apenas são atingidos quando estamos perante um público bem informado. Contudo, para que haja PP, não é necessário que haja uma via de dois sentidos entre as autoridades e os cidadãos, como comprovam os degraus mais baixos da escada. (DIAS, 2010).

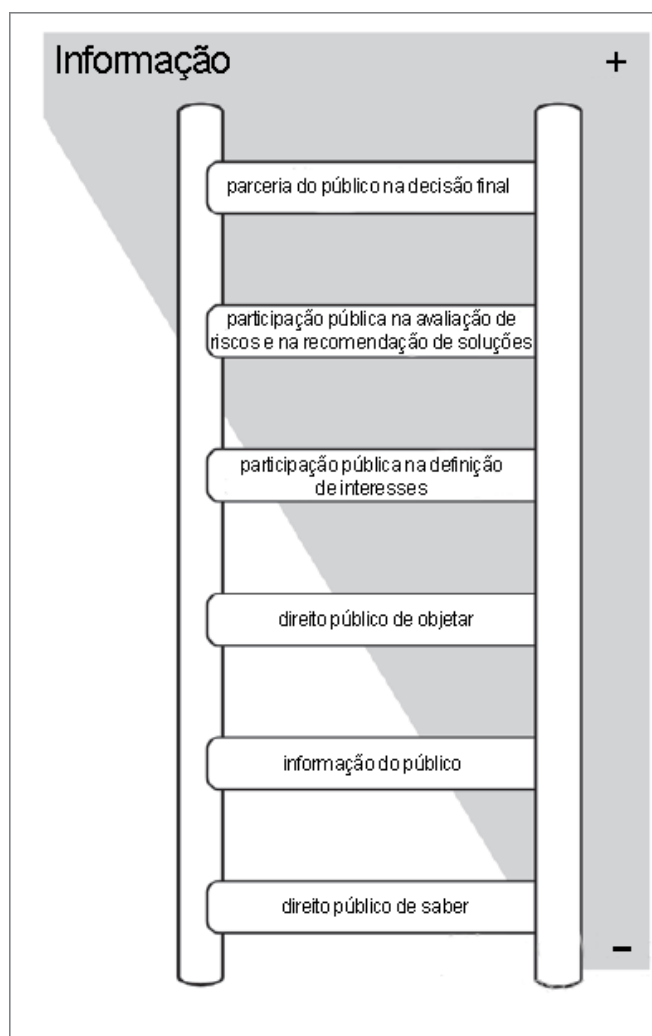


Figura 1.4 - Escada de participação de Weidemann e Fermers (adaptado de BIJZAK, 2012).



Cada nível de participação requer metodologias e ferramentas diferentes, adaptadas ao público-alvo, que respeitem os valores de igualdade de oportunidades de acesso à informação para que todas as opiniões e atividades sejam consideradas no processo de decisão.

Várias são as ferramentas e as metodologias que podem ser empregues como parte do processo de participação por forma a simplificar os processos de comunicação, garantir o intercâmbio de conhecimentos eficiente e promover o envolvimento ativo. A sua eficácia depende, em grande medida, de quando e como são usados - é difícil afirmar que certos métodos e ferramentas são, à partida, melhores do que outros. Contudo, a comunicação *online* parece ter-se tornado o método padrão de comunicação com *stakeholders* e o público (EEA, 2014).

Em 2014, a AEA, tendo como base de análise oito casos de estudo espalhados pela Europa, publica um relatório de avaliação do contributo da PP na melhoria da gestão dos recursos hídricos europeus, no qual afirma que os sistemas de informação associados à gestão da água têm capacidade de fornecer mais canais de comunicação *online* para além da habitual disponibilização de material digital através de *websites*. Contudo, a AEA considera que, caso o objetivo seja assumir-se como uma solução válida e útil, as ferramentas digitais interativas necessitam de atingir patamares superiores de desenvolvimento.

Esta questão assume particular interesse numa altura em que as instituições da União Europeia (EU) defendem, cada vez mais, a criação de um Sistema de Informação Ambiental Partilhado (SEIS – *Shared Environmental Information System*), uma plataforma *online* que permita o acesso livre e transparente a informação ambiental e que se traduza numa estrutura consistente onde os cidadãos possam expor as suas queixas e as suas preocupações ambientais (EEA, 2014).

### 1.2.3. A e-participação e a Web 2.0

O desenvolvimento de tecnologias da informação e comunicação (TIC) com recurso a novas ferramentas *web* oferece ao público a oportunidade de participar mais facilmente nos processos de planeamento/decisão. Ao mesmo tempo, as entidades decisoras têm um acesso mais fácil à informação sobre a vida dos cidadãos e sobre o ambiente em que estes se encontram inseridos (BIJZAK, 2012).

Quando a PP se serve de ferramentas das TIC para promover o acesso à informação, iniciativas das autoridades ou esforços para capacitar os cidadãos, as organizações da

sociedade civil e outros grupos democraticamente constituídos fala-se de e-participação (ou participação *online*) (MACINTOSH e WHYTE, 2008, BIJZAK, 2012).

Tendo em consideração as potencialidades associadas aos modelos de PP *online*, Emma Smyth adapta, em 2001, os conceitos tradicionais da “escada de participação” de Arnstein aos processos apoiados nas TIC, criando, a “escada de e-participação” (Figura 1.5).

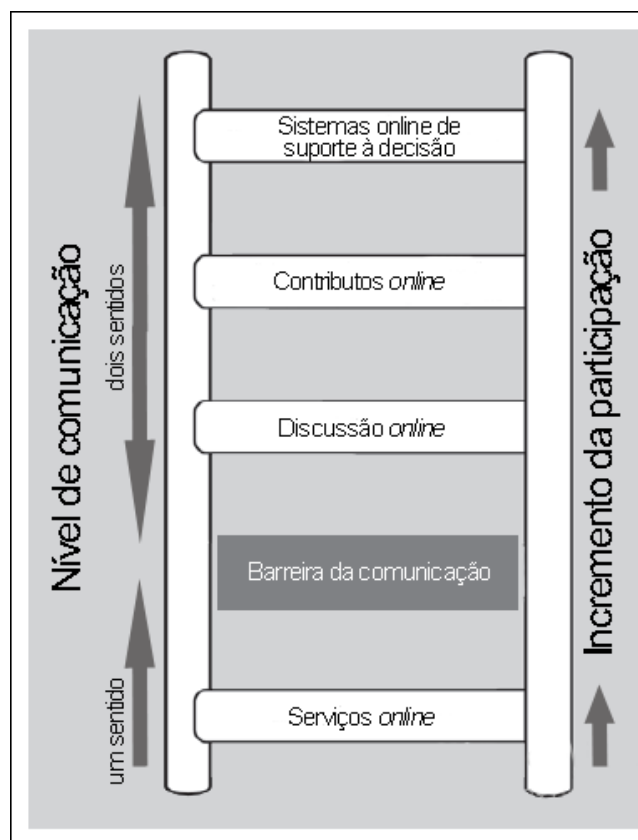


Figura 1.5 - Escada de e-participação (adaptado de CARVER, 2001).

O degrau mais baixo desta nova “escada de participação” representa a disponibilização *online* de serviços públicos, tais como pagamento de taxas e impostos, pedidos de licenças ou acesso a informação pública. *Sites* da administração local ou dos vários ministérios do governo são bons exemplos desse nível de e-participação em que o fluxo de informação é essencialmente unidirecional - do servidor para o cliente. A partir deste degrau considera-se ultrapassada a barreira da comunicação, que se torna bidirecional, o que possibilita uma participação mais interativa, através da partilha de informação, ideias e *feedback*, culminando num nível de participação suportado tecnologicamente por sistemas *online* de apoio à decisão (CARVER, 2001).

A participação *online* permite uma série de melhorias no processo participativo. Uma das mais relevantes é o facto das informações relevantes e das ideias das partes interessadas passarem a estar disponíveis a partir de qualquer local com acesso à *Internet*, o que elimina os condicionamentos relacionados com a localização geográfica.

Outra vantagem da e-participação é o facto de a informação estar disponível a qualquer hora do dia, evitando os problemas associados à realização de reuniões “fora de horas”, o que abre oportunidades para mais pessoas se envolverem nos processos de PP.

Um sistema *web* colaborativo permite ainda que as pessoas, ao contrário do que acontece nos métodos tradicionais, façam comentários e expressem as suas opiniões de uma forma relativamente anónima e não presencial, o que evita potenciais conflitos. Nesse sentido, as TIC são vistas como um elemento chave que permite ultrapassar as barreiras físicas que dificultam a participação, principalmente as relativas à acessibilidade e a fatores psicossociais (CARVER, 2001).

Contudo, nestas novas abordagens de base tecnológica deve precaver-se a possibilidade de estarem a ser criadas novas desigualdades, desde logo pela existência de diferentes graus de competências e condições socioeconómicas que condicionam o acesso a estas tecnologias. Em qualquer processo de PP os novos modelos e mecanismos de participação podem reforçar situações de exclusão de populações com menor capacidade de intervenção social. Ou seja, os mecanismos de participação não corrigem, e até podem reforçar, as distorções provocadas pelos sistemas sociais estratificados. Em realidades em que a própria textura social impõe limites às competências para a participação em modelos de base tecnológica, por exemplo devido a baixos níveis de literacia tecnológica ou mesmo inexistência de condições técnicas que garantam a acessibilidade aos sistemas, nomeadamente a generalização dos mecanismos de acesso às redes informáticas, ou sistemas sociais em que existam grupos marginalizados, será sempre necessário que a base tecnológica do modelo se articule com ações de natureza diferente, mais abrangentes e inclusivas (PINA, 2011).

Os dois principais problemas que afetam a e-participação são a fraca qualidade dos equipamentos técnicos e a falta de ferramentas de tecnologia avançada à disposição dos cidadãos. Na sua maioria, o público não está suficientemente organizado e não possui recursos humanos ou materiais que lhe permitam desenvolver plataformas técnicas elaboradas (páginas da *web* que contêm serviços *web*), o que o coloca numa

posição de dependência, pois apenas consegue uma e-participação mais fácil e direta quando em colaboração com ONGs, que apresentam estruturas bem organizadas e possuem os recursos e os meios necessários para desenvolver as plataformas técnicas essenciais aos processos participativos (BIJZAK, 2012).

A falta de ferramentas tecnicamente avançadas e eficientes que permitam analisar e apresentar os dados acumulados por e-participação passa a constituir um desafio para a investigação nesta área. Na maioria dos casos, os dados fornecidos por e-participação apresentam-se desestruturados e com muita informação sem qualquer utilidade, obrigando a grandes perdas de tempo e de meios na sua organização. Há uma necessidade crescente de pesquisa sobre ferramentas inteligentes para a e-participação e a sua possível aplicação em outros dispositivos de comunicação, tais como aparelhos móveis inteligentes (BIJZAK, 2012).

Depois da era dos *sites* estáticos, a segunda vaga da *Internet* surge com o objetivo de permitir uma maior interação e dinamismo na sua utilização. Os padrões perdem espaço para a personalização e os utilizadores deixam de ser agentes passivos e tornam-se ativos no processo de troca de informação (SILVA e NICOLAU, 2012).

*Web 2.0* foi o termo criado por Tim O'Reilly, em 2005, para traduzir este conceito de “uma *Internet* como plataforma” cuja regra fundamental é o aproveitamento da inteligência coletiva (O'REILLY, 2007). Baseado em desenvolvimentos aplicativos que potenciam o ambiente em rede e transferem para o utilizador a capacidade de criação colaborativa e a partilha de conteúdos, este conceito opõe-se à “versão” inicial da *Internet*, de *sites* estáticos e sem interatividade e de aplicativos fechados (PINA 2011; SILVA e NICOLAU, 2012). A *Web 2.0*, para além da leitura, passa a permitir a escrita, fundamental para permitir a participação dos utilizadores e o desenvolvimento das redes sociais.

Amy Shuen (2008) considera que a *Web 2.0* não implica nova tecnologia, mas sim ferramentas da *web* que permitem a colaboração conjunta das pessoas através da produção e da partilha das suas informações e experiências (textos, fotos, vídeos, etc). Bryan Alexander (2006) afirma mesmo que a *Web 2.0* não constitui uma nova descoberta, rotulando-a como uma mistura de ferramentas úteis da *Internet*, entre as quais se destaca a aplicação de *software* “social” que permite aos utilizadores e aos desenvolvedores tornar as páginas *web* mais acessíveis a um maior número de pessoas. Opinião semelhante é a apresentada por Paul Anderson (2007) quando afirma que “cooperação”, “contribuição” e “comunidade” são conceitos que integram a

*Internet* e que apenas necessitam de ferramentas para que possam ser transformados em serviços *web*.

Em contraste com a entrega de informações estáticas, o conceito da *Web 2.0* concebe a *Internet* como um ambiente colaborativo dinâmico sob a premissa de que, existindo um meio eficiente de partilha de informação e de participação, os benefícios coletivos emergirão a partir da agregação dos contributos individuais (FLANAGIN e METZGER, 2008). A essência desta abordagem é permitir que os utilizadores sejam mais do que consumidores e passem a ter um papel ativo na construção coletiva do conhecimento, tornando a participação num dos principais pilares da *Web 2.0* (SILVA e NICOLAU, 2012).

Clay Shirky, um dos maiores pensadores da revolução da *Internet*, considera que ao colocar milhões de pessoas conectadas - a produzir, a partilhar e a consumir informações a baixo custo e risco - as novas ferramentas e as redes sociais na *Internet* geram um revolucionário recurso, o “excedente cognitivo”. A soma de tempo, energia e talento livres usados de forma colaborativa, permite que indivíduos antes isolados se unam para grandes realizações. Segundo Shirky, “As pessoas querem fazer algo para transformar o mundo num lugar melhor. Ajudam, quando convidadas a fazê-lo. O acesso a ferramentas baratas e flexíveis remove a maioria das barreiras para tentar coisas novas.” (SHIRKY, 2011).

Pierre Lévy, filósofo francês da cultura virtual contemporânea, define a inteligência coletiva como “uma inteligência distribuída por toda a parte, incessantemente valorizada, coordenada em tempo real, que resulta numa mobilização efetiva das competências”, evidência de que uma das regras mais importantes da *Web 2.0* é a estruturação de aplicativos abertos que, quanto mais utilizados pelas pessoas, melhores se tornam, fazendo, proveitosamente, uso desta inteligência coletiva (SILVA e NICOLAU, 2012).

#### **1.2.4. A incorporação dos SIG**

A PP em matéria ambiental, como é o caso dos recursos hídricos, incorpora, inevitavelmente, uma forte componente territorial, o que acresce necessidades específicas relacionadas com os níveis de literacia espacial e diferentes mecanismos de representação do espaço por parte dos cidadãos. Neste contexto, a diversificação de fontes de informação (fotografias, vídeos, mapas, desenhos, etc.) é fundamental, o que confere grande importância aos sistemas de informação geográfica (SIG) nos processos participativos. Sempre que o “onde” aparece entre as questões e os

problemas que podem ser resolvidos por um sistema informatizado, haverá uma oportunidade para considerar a adoção de um SIG.

Existem alguns fatores a considerar antes de se decidir se, num determinado processo ou projeto, é ou não aplicável alguma forma de SIG. O seguinte diagrama de decisão (Figura 1.6) ajuda a perceber em que ocasiões um SIG se mostra como a melhor alternativa para recolher e armazenar informações sobre um determinado problema.

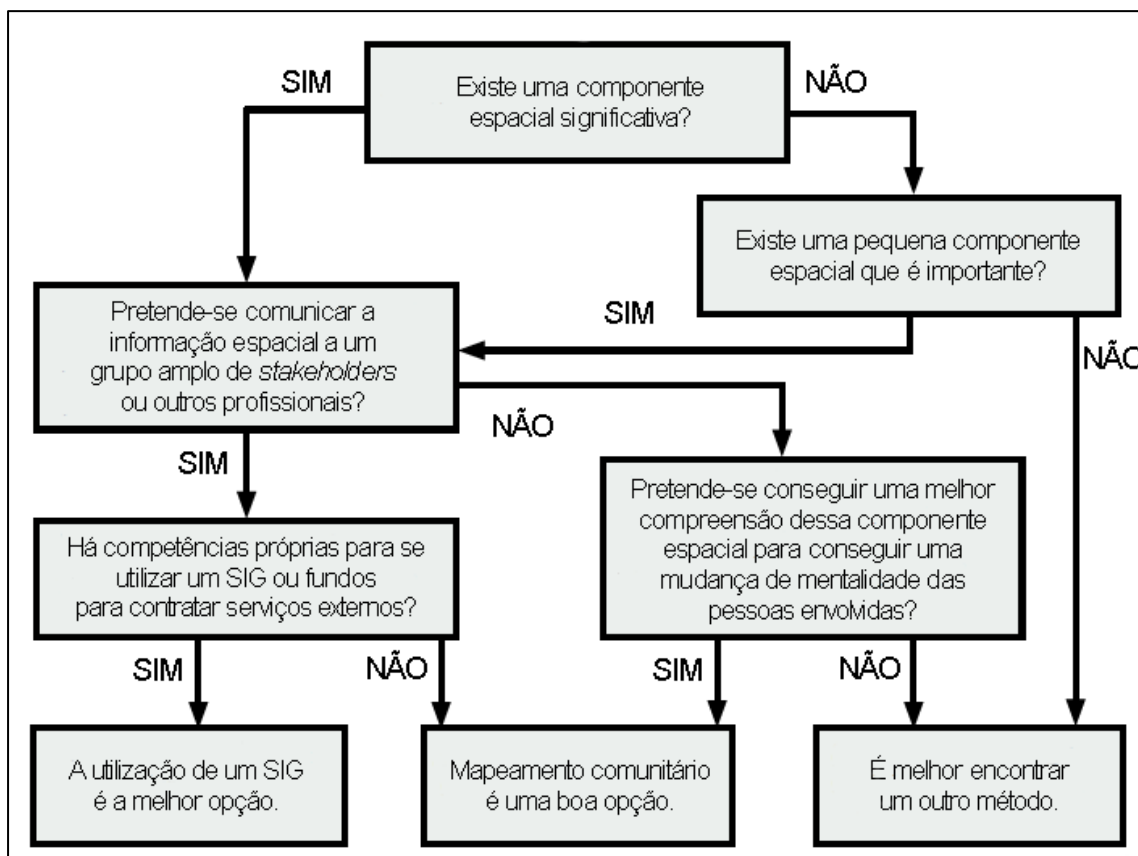


Figura 1.6 - Diagrama de decisão sobre a utilização de SIG (adaptado de FORRESTE e CINDERBY, 2014).

Fala-se em mapeamento em qualquer processo no qual as pessoas são incentivadas a utilizar um ou mais mapas, a fim de comunicar os seus conhecimentos e ideias com mais clareza. Então, usar um levantamento topográfico para permitir que alguém aponte problemas ou registre a localização de algo que está a ser discutido, é mapeamento participativo.

O mapeamento participativo, que é realizado com membros de uma comunidade e que pode ser usado para representar os pontos de vista de alguns ou de todos os seus membros, pode ser designado por mapeamento comunitário. O mapeamento comunitário é, por norma, realizado por grupos de *stakeholders* de uma comunidade e consiste numa forma de mapeamento participativo.

A principal diferença entre o mapeamento comunitário e os sistemas de informação geográfica participativos (SIG-P) está no que acontece com os dados depois de estes serem recolhidos. Um SIG-P é a prática de recolha de dados georreferenciados através de métodos tradicionais, tais como entrevistas, preenchimento de formulários ou mapas em papel, e a posterior digitalização dessa informação para que possa ser trabalhada, comparada e analisada por um *software* SIG e os resultados possam ser comunicados através de mapas de alta qualidade e partilhados de uma forma simples e rápida com todas as partes interessadas (FORRESTE e CINDERBY, 2014).

Os dados “qualitativos” utilizados nos SIG-P resultam do conhecimento, das opiniões e das perceções das pessoas e, por isso mesmo, podem conter informações muito precisas mas também ser bastante vagos. Os SIG não são concebidos para lidar automaticamente com tais incertezas e imprecisões, pelo que, a utilização eficaz desses dados exige um diálogo entre os participantes, os organizadores do processo participativo e os técnicos do SIG. Este diálogo tem como objetivo confirmar ou melhorar a robustez desses dados e incrementar a confiança com que estes podem ser usados para análise posterior. Os SIG permitem gerar facilmente resultados quantitativos a partir de dados espaciais, incluindo dados de mapas comunitários, mas estas potencialidades necessitam de ser auxiliadas por uma apreciação da fiabilidade e da robustez das informações utilizadas na análise. Esta compreensão das limitações dos seus dados também deve incluir uma compreensão semelhante das limitações de conjuntos de dados oficiais que podem ser combinados com informações dos SIG-P. Por exemplo, os mapas de risco de inundação representam probabilidade de uma área ser inundada, mas não são previsões ou extensões exatas de inundação (FORRESTE e CINDERBY, 2014).

Um SIG permite sobrepor rapidamente dois conjuntos de informações e avaliar as áreas quantitativas de sobreposição com precisão. A chave para usar essa informação é a forma como se apresenta estes resultados, sem os inflacionar, tornando-os úteis para o processo de tomada de decisão e o diálogo comunitário (FORRESTE e CINDERBY, 2014).

Um SIG-P deve procurar, por um lado, promover o desenvolvimento de políticas públicas de “baixo para cima”, através da incorporação dos interesses e dos conhecimentos locais numa base de dados (BD) espaciais e, por outro, incorporar a informação produzida, de “cima para baixo”, pelos órgãos governamentais. A integração entre as informações fornecidas pelas agências governamentais e as partilhadas pela população pode facilitar a identificação de erros nas primeiras,

permitindo a sua correção e atualização, o que irá certamente aumentar a eficiência e a efetividade das políticas públicas nelas baseadas, além de facilitar o diálogo entre as comunidades e o poder público. Esta combinação de dados espaciais “preceptivos” (produzidos pelas comunidades) e “tradicionais” (produzidos pelo poder público) é essencial para o estabelecimento de um canal aprimorado de comunicação tanto dentro das comunidades quanto entre elas e grupos externos, como é o caso da administração pública local (DIAS, 2010).

A designação SIG-P tem sido utilizada para enquadrar as abordagens desenvolvidas no sentido de transformar os SIG e outras ferramentas de apoio à decisão acessíveis a todos os que devem pronunciar-se em decisões políticas de natureza geográfica. Novas perspetivas são acrescentadas aos SIG-P, resultado dos desenvolvimentos nas TIC, em particular na mudança de paradigma de funcionamento da *Internet*, com o surgimento da *Web 2.0*. Este novo paradigma reflete-se na forma como a informação geográfica é integrada nos processos de criação de conhecimento (PINA, 2011).

Esta área de estudo pesquisa e desenvolve um conjunto de aplicações que visam explorar as potencialidades dos SIG e conectá-las ao conhecimento local para, dessa forma, ampliar a participação do público na elaboração de políticas e promover os objetivos das ONGs, grupos populares e organizações baseadas nas comunidades (SIEBER, 2006). O objetivo não é transformar a participação em SIG, mas sim compilar, organizar e apresentar as informações relevantes de uma forma muito mais simples, intuitiva, acessível e perceptível para o público.

Não obstante algumas limitações associadas à “exclusão digital” já referida e claramente identificadas por inúmeros autores que têm investigado a relação entre os SIG-P e sociedade, são certas as profundas transformações que estão a ocorrer nos domínios da produção e distribuição de informação geográfica e é possível que todas estas mudanças contribuam para aumentar, ainda mais, o potencial de utilização de tecnologias SIG em processos de PP.

As principais funções de um SIG são:

- Incorporar uma BD que permita o armazenamento e a recuperação de informação espacial.
- Produzir mapas para visualização de dados geográficos.
- Funcionar como uma ferramenta de suporte à decisão na medida em que possibilita a análise espacial de fenómenos.



Quando se fala em SIG, fala-se no uso de um *software* SIG tradicional, em ambiente computacional, que permite integrar, armazenar numa BD e analisar grandes quantidades de dados espaciais a partir de diferentes fontes (dados cartográficos, dados de censos, de cadastro urbano, imagens de satélite, etc.) e realizar, de forma eficiente, análises de cenários hipotéticos em processos de planeamento e de tomada de decisões.

A grande desvantagem associada aos SIG tradicionais sempre foi o facto de o seu uso ser restrito aos "profissionais de SIG", que possuem os *softwares*, os dados e a formação técnica necessária, condicionando os profissionais de outras áreas e o público em geral - sem acesso aos *softwares*, nem aos dados ou às competências técnicas – e fazendo dos SIG ferramentas utilizadas apenas no seio das agências governamentais, de grandes organizações e de empresas privadas. Contudo, as características dos SIG rapidamente os conduziram para fora dos limites dos círculos mais técnicos, transformando-os rapidamente numa tecnologia madura e de grande abrangência, ao alcance de todos, mesmo daqueles com escassos conhecimentos em matérias de georreferenciação. O desenvolvimento de WebSIGs veio contribuir para essa mudança de paradigma ao usar a *Internet* como um meio para a troca de dados geográficos, a disseminação de informações geográficas, a realização de análises e a apresentação de resultados (PENG e YU, 2002; BUGS, 2012).

Quando comparado com um SIG tradicional, um WebSIG apresenta grandes vantagens, sendo a sua larga acessibilidade a mais relevante. Ao permitir apresentar informações geográficas e ferramentas de análise na *web*, um WebSIG pode ser utilizado por qualquer pessoa que tenha acesso à internet sem que, para isso, tenha que adquirir um *software* completo de SIG. Esta ampla acessibilidade permite que mais pessoas que não sejam "profissionais de SIG", tais como gestores, engenheiros ou mesmo políticos, sejam capazes de usar as ferramentas de análise espacial. Essa ampla acessibilidade dos WebSIG oferece também ao público em geral a possibilidade de participar nos processos de planeamento da comunidade local. Claro que há um lado negativo nesta abordagem, na medida em que pessoas sem computadores e sem acesso à internet são excluídas. É por isso que os métodos participativos tradicionais devem ser sempre considerados. O uso de WebSIG fornece simplesmente um outro canal para a participação dos cidadãos (PENG e YU, 2002).

A segunda grande vantagem dos WebSIG é o facto de não serem condicionados pelo tempo. Se um utilizador necessita de alguma informação, pode fazer *log on* e consultá-la quase instantaneamente. Os WebSIG também estão melhor equipados

para lidar com informações em tempo real, tais como informações de trânsito, informações sobre acidentes ou informações de gestão de emergência. Esta propriedade dos WebSIG permite que as entidades governamentais possam disponibilizar prontamente as informações ao público e permite ao público obter a informação rapidamente para fazer as suas próprias escolhas, de uma forma mais informada (PENG e YU, 2002).

Hansen e Prosperi (2005) afirmam que há um senso comum entre os governos, os funcionários e os restantes agentes públicos que a internet interativa com base nos SIG se pode apresentar como solução para diversas preocupações associadas aos processos de PP, nomeadamente quando permite:

- Elevar a confiança dos governos.
- Incrementar a taxa e a qualidade da participação.
- Aumentar a inclusão social e, como consequência, alimentar o espírito democrático.
- Alcançar tomadas de decisão mais eficientes.

Embora considere estranha a ideia de atribuir à tecnologia o potencial de ampliar ou limitar a participação dos cidadãos na decisão política, marginalizar ou reforçar o poder de grupos de cidadãos em processos que tenham por objetivo aprovar ou contrariar as agendas dos decisores e até fortalecer ou fragilizar os princípios da democracia, Renee Sieber (2006) afirma que isso foi exatamente o que aconteceu com os SIG quando aplicados em áreas como o planeamento urbano, o ambiente, a ecologia, a geografia, a ação social, entre outras.

São vários os projetos desenvolvidos por ONGs que utilizam os SIG como ferramenta para a construção de uma mudança social, convictos de que o acesso a ferramentas informáticas é condição essencial para o reforço da democracia através da informação (PINA, 2011). O interesse crescente destes agentes pelas tecnologias SIG justifica-se por algumas características únicas destes sistemas (BUGS, 2012):

- Os SIG constituem a melhor ferramenta para interagir com mapas que são, por sua vez, a melhor forma de organizar a informação espacial, tornando-a mais objetiva e compreensível e, por isso, mais acessível ao grande público.
- As plataformas SIG permitem a integração de informações qualitativas e quantitativas, o que geralmente é difícil de combinar.

- Uma abordagem de SIG-P permite documentar o processo participativo de uma forma mais eficaz, exigência que resulta da necessidade de transparência na tomada de decisão, por causa da responsabilidade pública.

Atualmente, a *Internet* é já a plataforma mais utilizada para os SIG-P. Os mapas e as ferramentas WebSIG trazem, supostamente, mais liberdade para que as pessoas possam explorar os problemas e criar as soluções que representam a sua perceção, uma vez que podem examinar as informações existentes, testar possíveis soluções, comparar as suas ideias com as de outros intervenientes e compartilhar a sua visão com a comunidade (CARVER, 2001).

Segundo Peng (2001), do ponto de vista da PP, um WebSIG deve incorporar as seguintes funções:

- Exploração - Uma aplicação *web* para um SIG-P deve permitir que o público em geral possa explorar ou descrever informações sobre as condições passadas e presentes da comunidade, fornecendo uma BD comum, ferramentas de análise e ferramentas de debate. A utilização de mapas *online* pode reduzir a ambiguidade da referência a um lugar ou local. A disponibilização de uma BD comum e a utilização de ferramentas de análise oferece um espaço comum para descrever as condições existentes de uma determinada área. Um fórum de discussão pode reforçar a compreensão das diferentes características de uma determinada localização geográfica na ótica de vários participantes.
- Avaliação - A aplicação deve apresentar claramente diferentes alternativas de ação e as respetivas consequências para que os utilizadores possam avaliar e tomar decisões. As ferramentas podem variar desde a consulta de dados e pesquisas até à análise e simulação de novos cenários. Associando os modelos de análise com uma *interface* baseada na *web* e simplificando os relatórios de saída, o sistema fornece uma ferramenta acessível ao público em geral que pode, também ele, avaliar as consequências das diferentes alternativas, ao invés de se basear apenas nas análises realizadas por profissionais de SIG.
- Construção de cenários - Além de permitir que os utilizadores possam avaliar as alternativas, estas aplicações devem também permitir aos utilizadores construir os seus próprios cenários e esboçar diferentes planos. É esta capacidade que distingue uma aplicação WebSIG. As contribuições dos utilizadores podem tornar-se a base para futuras discussões que podem ser partilhadas com outros utilizadores.

- Fórum - O sistema deve fornecer um mecanismo para o público expressar as suas opiniões e votar as opções preferenciais. O WebSIG pode incorporar um fórum para o público discutir temas atuais relacionados com os processos de planeamento e de tomada de decisões, criando uma comunidade virtual onde os conhecimentos locais, as preocupações e os desejos são expressos e discutidos. Este fórum deve ser organizado por assuntos e deve centrar-se no público, ou por outras palavras, a aplicação deve ser impulsionada por questões que são de interesse para as comunidades locais e deve focar-se nos interesses do público em geral e não nos dos decisores.

A aplicação deve ainda expor os dados espaciais e ferramentas de análise de tal forma que facilite estas discussões. Outras tecnologias, informações e dados não espaciais são igualmente importantes. Embora qualquer processo de tomada de decisão ou de planeamento acabe, mais tarde ou mais cedo, por conduzir a alguma forma de consenso, os WebSIGs, por si só, não são uma técnica para alcançar esse consenso. Podem é ser utilizados para apoiar pontos de vista em torno de uma questão da comunidade. Os WebSIGs potenciam, mas não substituem, o planeamento tradicional e o processo de tomada de decisão.

O lançamento do Google Earth, em 2005, a disponibilização do interface de programação para o Google Maps (API - *Application Programming Interface*), bem como iniciativas de outros provedores, transformaram a forma como os utilizadores da *Internet* se relacionam com a informação geográfica. Segundo Ellul *et al.* (2008), o número de aplicações em SIG baseados na *Internet* tem aumentado rapidamente nos últimos anos, nomeadamente com o surgimento de *sites* como aqueles apoiados por tecnologia do Google Maps. As aplicações desenvolvidas a partir da *interface* de programação disponibilizada pela Google são um exemplo do enorme potencial deste tipo de abordagem, uma vez que permite que a informação espacial do Google Maps seja utilizada para desenvolvimentos que, tendo por base a sua estrutura amigável de navegação, criem ambientes em que os utilizadores, mobilizados em função de objetivos específicos, possam visualizar, criar, alterar, armazenar e apresentar informação georreferenciada. Com a iniciativa do Google de disponibilizar a API para o Google Maps foi possível alcançar o que modelos teóricos, durante muitos anos, tentaram e que o SIG tradicional - excludente, caro e cada vez mais tecnocrático - não conseguiu: generalizar a utilização dos SIG. Não se alteraram as funcionalidades mas sim a usabilidade e a facilidade no desenvolvimento aplicacional, o que se refletiu diretamente no crescimento exponencial dos conteúdos georreferenciados e na generalização da sua utilização (PINA, 2011).

Os WebSIGs são vistos como ferramentas úteis na transmissão de informações para cumprir as metas do e-governo (governo eletrónico) e, por isso, atualmente, muitas autoridades locais utilizam-nos para divulgar informações relacionadas com temáticas como ordenamento do território, riscos de inundações, gestão da qualidade do ar, rotas para ciclistas, zonas de estacionamento controlado ou localização de circuito fechado de TV (CORREIA, 2011). Ainda segundo Ellul *et al.* (2008), o uso dos WebSIGs para apoiar a partilha de informação também se está a tornar predominante entre os utilizadores não-governamentais, particularmente com o advento de tais sistemas como o Google Maps e Multi-Map que tornam o mapeamento na *Internet* mais acessível para desenvolvedores Web.

Em Portugal são já muitas as instituições que distribuem, através da *Internet*, conteúdos geográficos relevantes para consulta através de SIG. O desenvolvimento desses sistemas é um primeiro passo para capacitar os cidadãos para serem parte ativa nas tomadas de decisão, uma vez que a acessibilidade à informação é um pré-requisito para a PP. O Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial define como obrigatória a disponibilização dos planos municipais de ordenamento do território, nos *sites* dos municípios, obrigando à “transcrição digital” georreferenciada de todo o seu conteúdo documental. Muitos municípios integraram esta informação nos seus SIG (PINA, 2011).

Também no domínio do desenvolvimento de WebSIG para a PP, têm sido realizadas algumas iniciativas interessantes. Como exemplos temos o Projeto MARGov, da Governação Colaborativa de Áreas Marinhas Protegidas, o qual integra SIG-P desde as primeiras iniciativas do processo de PP (DIAS, 2010), ou alguns casos de utilização destas tecnologias para a discussão pública de planos de ordenamento do território.

É certo que a relação entre o aumento da capacidade de intervenção dos cidadãos e os SIG parece óbvia e cheia de possibilidades, no entanto é necessário explicitar que, acima de tudo, são os processos, os projetos e as formas como se chega até à população que podem definir os resultados e não a tecnologia que os suporta.

### 1.3. O Projeto Rios

A gestão de uma bacia hidrográfica tem como base a compreensão de um ecossistema natural e da interação deste com o sistema social. Devido à sua complexidade, a gestão de sistemas naturais deve adotar uma forma adaptativa que lhe permita desenvolver a capacidade de lidar com situações inesperadas e não lineares. Nesse sentido, a caracterização de rios e ribeiras constitui uma peça chave nessa gestão, uma vez que permite conhecer todas as componentes/variáveis do sistema e, dessa forma, responder a eventuais disfunções com recurso a medidas inovadoras e aplicar ações corretivas de forma célere e sustentável (TEIGA, 2011).

O Projeto Rios (PR) apresenta-se como uma ferramenta que visa a PP na identificação, na caracterização e na conservação dos espaços fluviais, contribuindo para colmatar a necessidade premente de envolver e implicar os cidadãos numa ação ambiental participativa e voluntária. A sua implementação pretende dar resposta à visível problemática, de âmbito local, regional, nacional e global, relacionada com a alteração e a deterioração da qualidade dos rios e com a falta de um envolvimento efetivo dos utilizadores e da população em geral, procurando acompanhar os objetivos apresentados na Década da Educação das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável e contribuir para a implementação da Carta da Terra e da DQA (TEIGA *et al.*, 2009; PROJETO RIOS, 2014).

Segundo os mesmos autores, pela metodologia que utiliza, este projeto pretende promover a curiosidade científica e implementar o método científico experimental, através da recolha e do registo de informações e de dados geográficos, físico-químicos e biológicos e de eventos históricos, sociais e etnográficos, contribuindo, assim, para a melhoria do espaço estudado e para a qualidade fluvial global (a nível físico-químico, hidrológico e ecológico) e das populações, com vista à aplicação das exigências da DQA e da Lei da Água.

Neste subcapítulo, apresenta-se uma súmula histórica do PR seguida pelos objetivos, pela metodologia e pelos principais resultados obtidos até à data e pelas expectativas futuras.

O *Projecte Rius* foi lançado na Catalunha pela “*Associació Habitats para Projecte RIUS Catalunya*” em 1997 e, desde então, tem-se revelado um sucesso. Atualmente, em Espanha, o PR, com mais de 15 anos de experiência, desenvolve as suas atividades de voluntariado, abrangendo mais de 1000 grupos em cinco Comunidades Autónomas: *Associació Habitats*, na Catalunha; *ADEGA*, na Galiza; *Xúquer Viu*, na

comunidade de Valência; CIMA, na Cantábria e Territórios Vivos, em Madrid (Figura 1.7).



Figura 1.7 - Entidades e regiões envolvidas na rede do Projeto Rios e entidades fundadoras a nível nacional (ASPEA, LPN, APG e FEUP) (adaptado de PROJETO RIOS, 2014).

Através de um protocolo de adoção estabelecido entre a Associação Portuguesa de Educação Ambiental (ASPEA) e a “Associació Habitats para Projecte RIUS Catalunya”, a rede do projeto estende-se ao território português em 2006, tendo o projeto sido adaptado ao contexto nacional pelas seguintes entidades: ASPEA, Associação de Professores de Geografia (APG); Liga para a Proteção da Natureza (LPN) e Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP) (Figura 1.7). Com a reestruturação do projeto, a coordenação ficou a cargo exclusivo da ASPEA.

A implementação do PR é coordenada por uma direção técnica, constituída por um coordenador nacional e dois técnicos de apoio, que colabora com os monitores no apoio prestado aos grupos nas atividades desenvolvidas no terreno (saídas de campo e ações de melhoria e de divulgação). Os grupos, por sua vez, deverão ser constituídos por um responsável, um técnico de apoio, um mecenas e pelos restantes participantes, perfazendo um mínimo de quatro pessoas. (Figura 1.8).

A figura do mecenas foi instituída em Portugal face à necessidade de financiar os *kits* didáticos do projeto e à ausência de financiamento de qualquer outra natureza. Entre os mecenas destacam-se as juntas de freguesia, os municípios, as escolas, as

empresas, algumas pessoas individuais e ainda as ARH (Administrações de Regiões Hidrográficas).



Figura 1.8 - Organograma do Projeto Rios (PROJETO RIOS, 2014).

Todos os agentes sociais podem inscrever-se e participar ativamente no PR, desde escolas, associações, empresas, autarquias, grupos de escuteiros, lares da terceira idade, grupos de amigos e famílias. Atualmente, a maioria dos grupos inscritos são instituições educativas, desde o ensino infantil até ao universitário.

O estabelecimento de parcerias com autarquias locais ou com empresas é benéfico pela oportunidade de estabelecer sinergias de interesse à concretização de projetos de desenvolvimento regional, concretizando a Agenda 21 e o “pensar global, atuar local”, a Carta da Terra, a DQA e a Lei da Água. Muitos dos problemas dos recursos hídricos são complexos e só com a ajuda de todos poderão ser minorados.

É na participação pública que o PR materializa a sua máxima “Projeto Rios: Une Pessoas e Une Rios”, uma vez que promove a identificação, faculta informação, dissemina conhecimento, diagnostica e monitoriza, tendo uma atuação prática e efetiva no processo e nas soluções de participação pública no âmbito da reabilitação de rios e ribeiras (TEIGA, 2011).

Segundo Moreno (2014), pode afirmar-se que o PR é, transversalmente, um projeto de educação para a cidadania, onde podemos incluir várias dimensões:



a) Educação Ambiental (EA)

Integra a temática ambiental ao nível da aquisição de conhecimentos, pressupõe a reflexão e a interpretação dos dados recolhidos *in loco* e a sua posterior análise, no sentido da tomada de decisões que comprometem os seus participantes a atuar em prol da manutenção e/ou proteção do troço de rio ou ribeira adotado.

b) Participação Pública

A sua aplicação prática é levada a cabo pelos vários agentes da sociedade civil, em formato de voluntariado, e visa a conservação de um espaço comum, em prol da resolução de problemas ambientais, em particular nos domínios da água e dos ecossistemas ribeirinhos, promovendo, neste sentido, a melhoria do bem-estar comum, tanto ambiental como social.

c) Sustentabilidade Local

Os resultados das suas ações têm como fim a garantia das necessidades das populações locais, através da aplicação prática de planos de ação de melhoria nos espaços adotados e áreas envolventes. As pessoas, ao participarem nas várias ações, ao se aperceberem da sua importância e ao verem, *in loco*, resultados positivos, ficam mais motivadas e implicadas, pelo que, de forma individual ou coletiva, comprometem-se a dar continuidade ao projeto e a participar ativamente nas contínuas tomadas de decisão, catalisadoras de formas de atuação a favor do meio ambiente.

Através da interação com os lugares, as pessoas definem-se a si mesmas em termos de pertença a esses locais. O PR, ao desenvolver-se localmente com os próprios indivíduos locais, pessoas que aí vivem ou mantêm relações de proximidade com o meio, permite que o fator “pertença” promova uma maior implicação da população para a resolução dos problemas que os assolam a nível local.

De acordo com Vega e Álvarez (2011), a participação é uma estratégia e um meio para a educação ambiental: o contacto direto com as problemáticas, a análise partilhada das causas e das soluções, o compromisso, a implicação direta e a ação comunitária, constituem as vias mais eficazes e eficientes para concretizar uma mudança consistente nos conhecimentos, nas atitudes e nos comportamentos das pessoas.

Almeida (2014), na sequência do trabalho desenvolvido com alunos da Escola Básica de Agrela e Vale do Leça, no âmbito do PR, chegou a conclusões que corroboram a

opinião de Moreno (2014) de que este é um projeto de educação para a cidadania. Segundo a autora, o Projeto Rios:

- Aproxima as pessoas à natureza e à comunidade local, permitindo momentos de autoconhecimento e o reforço dos laços de amizade, tal como sugere o lema do Projeto: “Projeto Rios, une pessoas e une rios”.
- Promove o desenvolvimento e a aquisição de competências para a ação relacionadas com o conhecimento, o raciocínio, a comunicação e a ação, essenciais para a literacia científica e fundamentais para o exercício pleno da cidadania, privilegiando o “saber ser, saber estar e saber fazer.
- Estimula o desenvolvimento conceptual, bem como de atitudes positivas, relacionados com os temas “ecossistemas e gestão dos recursos naturais”;
- Promove a concretização de ações de EA onde os alunos expressam as suas opiniões, vivências e sentimentos, tornando-os aptos a investigar sobre questões e problemas ambientais num local que lhes é familiar.
- Permite a aquisição de competências sociais numa verdadeira educação para a responsabilização, pela análise de casos de estudo, pela reflexão crítica e pela participação em debates.
- Incrementa a curiosidade e a motivação por saber mais e por compreender melhor e, ainda, da partilha de saberes, da boa disposição, da alegria e da criatividade.
- Promove a construção de um quadro de conhecimentos mais sólido para escolher as decisões mais acertadas;
- Cria o estado de espírito de encantamento e de deslumbramento necessários para o estabelecimento de vínculos afetivos para com a natureza, cruciais no âmbito da tomada de decisões e da determinação dos comportamentos;
- Promove o interesse para os temas ambientais, o uso eficiente dos recursos e a divulgação e a valorização de património natural;
- Lança alertas para a importância de preservar a biodiversidade, culturas e tradições e contribuir com propostas para a mitigação ou resolução dos problemas.

De acordo com Moreno (2014), educar para a cidadania implica dotar os indivíduos de informações, conhecimentos, habilidades, competências e valores capazes de os tornar cidadãos ativos, informados, responsáveis, participativos e úteis na vida e nos problemas que afetam as comunidades a que pertencem. Por isso, a “cidadania” não é um dado inato, educa-se. E o PR pode contribuir para este processo educativo.

### 1.3.1. Objetivos

O Projeto Rios surgiu com o objetivo principal de contribuir para a implementação de planos de reabilitação de rios e ribeiras, com o envolvimento e a responsabilização de toda a comunidade civil, com vista ao desenvolvimento sustentado, à educação para a cidadania e ao crescimento local e regional.

Ao desencadear um conjunto de atividades experimentais nos domínios da EA e da PP, o projeto pretende, em simultâneo, cooperar na implementação de processos de reabilitação dos rios e das ribeiras e da DQA (TEIGA, 2011).

Por forma a conseguir atingir o seu objetivo, o PR visa a implementação de um plano de adoção de um troço de 500 metros de um rio ou de uma ribeira, com vista à sua monitorização, de modo a promover a sensibilização da sociedade civil para os problemas existentes e a necessidade de proteção e valorização dos sistemas ribeirinhos (MORENO, 2014).

A aplicação prática do PR conduz à valorização da importância das linhas de água e permite implementar uma rede nacional de avaliação da qualidade dos rios e das ribeiras, através da observação e monitorização, visando a conservação dos diferentes troços adotados.

Uma vez implementado o projeto, é possível desenvolver objetivos específicos, tais como (PROJETO RIOS, 2014):

- Promover a ligação afetiva e efetiva dos grupos aos espaços ribeirinhos e às comunidades locais, através de atividades de criação de valor e de capacitação da população.
- Levar a comunidade local a adotar um papel ativo na defesa do ambiente e na redução dos impactes negativos de algumas ações do Homem nos ecossistemas ribeirinhos.
- Sensibilizar a comunidade para a adoção de estratégias promotoras de mudanças conceptuais, com vista à melhoria do ambiente em geral e das linhas de água em particular.
- Organizar atividades e eventos para a promoção, divulgação, discussão sobre a água e a importância dos ecossistemas ribeirinhos.
- Criar um espírito de cooperação entre os grupos envolvidos, fomentando a troca de ideias e experiências em torno de preocupações referentes às zonas de estudo.

- Monitorizar e inspecionar regularmente os troços de um rio ou ribeira, com vista à avaliação do grau de qualidade da linha de água adotada.
- Partilhar e comparar os resultados obtidos pelos diferentes grupos.
- Contribuir para a implementação da EA enquanto área transversal nas políticas de educação formal e não formal.
- Disponibilizar informação técnica e científica para promover uma reflexão participativa dos interventores e criar um intercâmbio de estratégias e metodologias de EA nas zonas ribeirinhas.
- Em contexto escolar, contribuir para a implementação da educação ambiental enquanto área transversal na política das escolas.
- Contribuir para a formação técnica e social com ferramentas pedagógicas que promovam a implementação de uma nova Cultura da Água.
- Promover a utilização das novas tecnologias de informação.
- Promover uma sociedade saudável de inclusão, participativa e justa.

Em síntese, o PR pode ser definido como um projeto integrado de baixo custo cuja aplicação prática, que tem por base a adoção de troços de 500 metros de rios e de ribeiras, busca a sensibilização da população e a promoção da PP, permitindo identificar disfunções e potenciar as sinergias e os valores necessários para preservar ou reabilitar as linhas de água. Para além da vertente técnica, este projeto visa, também, a tomada de consciência ambiental baseada na participação voluntária e ativa dos cidadãos (vertente social).

### **1.3.2. Metodologia**

#### **1.3.2.1. Metodologia geral**

O Projeto Rios pretende criar uma rede de monitorização e de adoção de troços de rios e ribeiras por grupos locais organizados. Recorrendo a uma metodologia de observação, simples mas rigorosa, estandardizada e de fácil aplicação e desenvolvimento, estes grupos assumem a responsabilidade de vigilância e proteção do troço do curso de água que selecionaram, contribuindo, assim, para a melhoria sustentada dos recursos hídricos em geral, e do processo de reabilitação do seu troço, em particular (MORENO, 2014).

A metodologia geral do PR pode ser dividida em três fases distintas:

#### **1. Inscrição, seleção do troço de rio a adotar e saída de campo de diagnóstico**

Todos os interessados em ser voluntários e participar ativamente na rede nacional do PR devem preencher uma ficha de inscrição (Anexo 1.1) na qual são identificados o troço de rio ou de ribeira a adotar e as pessoas responsáveis pelo grupo.

A primeira saída de campo (ou saída de diagnóstico) marca o arranque da atividade dos grupos e, sendo o primeiro contacto com o espaço fluvial a adotar, tem como finalidade fazer um levantamento das suas principais disfunções e definir, tendo em consideração, principalmente, questões de acessibilidade e de segurança, os pontos de monitorização (pontos onde, em todas as saídas de campo futuras, serão realizadas todas as medições necessárias). Durante esta primeira abordagem, o grupo preenche a “Ficha de Campo 1” (Anexo 1.2) que permite sistematizar os conhecimentos e o processo de avaliação de necessidades e, assim, preparar as saídas de campo subsequentes.

## 2. Saídas de campo de pormenor

Uma vez realizada a saída de campo preliminar, o projeto entra numa segunda fase que eleva o nível de pormenor da observação do troço de rio ou de ribeira adotado. As saídas de campo passam a assumir uma abordagem muito mais detalhada, incorporando a análise de parâmetros físico-químicos, biológicos, hidrogeomorfológicos e de biodiversidade, dados relativos ao uso do terreno, às disfunções, às tradições e ao património cultural e construído. Os resultados obtidos são registados no “Guia de Campo” (Anexo 1.3) e encaminhados, pelos elementos responsáveis pelos grupos, para a Coordenação Nacional do Projeto Rios que, por sua vez, deverá retribuir aos grupos um relatório sucinto com sugestões para o projeto de adoção.

Os grupos deverão efetuar um número mínimo de duas saídas anuais (de preferência na primavera e no outono) e poderão contar, sempre que requisitado, com o acompanhamento de um monitor especializado do PR que dá apoio técnico-científico ao grupo na implementação da metodologia definida, nomeadamente no preenchimento do “Guia de Campo” e na aplicação do *kit* didático do PR.

O *kit* didático do projeto é fornecido aos grupos por mecenas e é indispensável para que a metodologia do projeto possa ser aplicada corretamente. Neste *kit* didático consta o seguinte material: uma mochila, o Manual do Projeto Rios, o documento de Apresentação do Projeto Rios, uma lupa, um lápis, uma pinça, fitas de medição

de pH, de nitratos e de nitritos, um termómetro, uma fita métrica, uma pasta de arquivo, um camaroeiro, uma prancheta, dois autocolantes do PR, as fichas de campo (“Ficha de Campo 1” e “Guia de Campo”) e quarenta fichas de identificação (Figura 1.9).

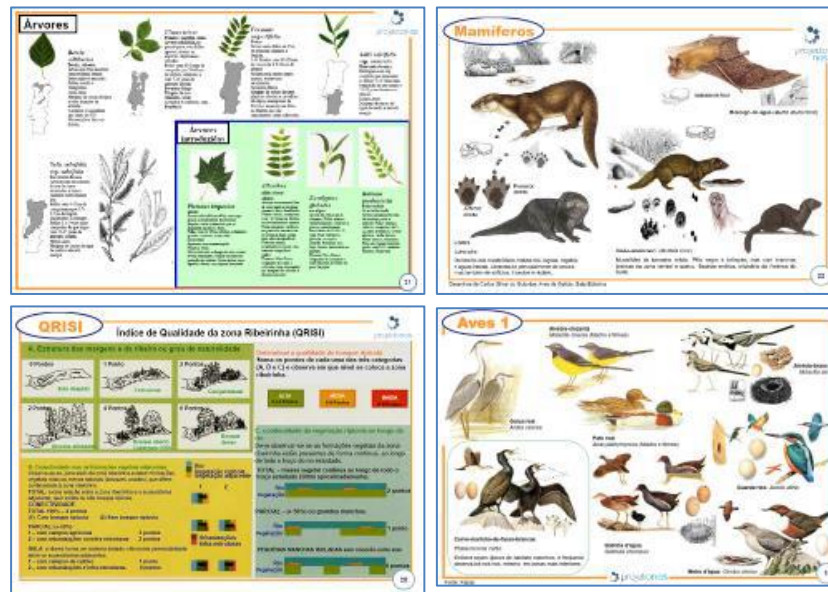


Figura 1.9 - Exemplo de fichas de identificação do Projeto Rios (PROJETO RIOS, 2014).

### 3. Adoção do rio ou da ribeira

Por adoção do rio ou da ribeira entende-se uma tomada efetiva de medidas que visam a melhoria e a preservação do ecossistema ribeirinho local. É nesta terceira fase, uma vez iniciado o processo de aquisição de conhecimento pormenorizado dos valores, das disfunções e das potencialidades do espaço fluvial a adotar, que são realizadas ações de melhoria que podem ser imateriais (a divulgação do projeto e dos trabalhos desenvolvidos ou a sensibilização para um público específico ou geral, por exemplo) e materiais, desenvolvidas, por norma, junto do troço adotado (a plantação de árvores, a remoção de resíduos e entulhos, a limpeza de margens, a reabilitação de um açude ou de um moinho ou ainda a remoção de obstáculos que ponham em risco estruturas hidráulicas, são alguns exemplos). Deverá ser realizada, pelo menos, uma ação de melhoria por ano.

Cada grupo (ou conjunto de grupos), com o apoio do responsável, dos monitores do PR e dos parceiros (formais e/ou informais) estabelece novas parcerias com o poder local, com empresas privadas ou com associações, no sentido de encontrar as soluções necessárias para os impactes detetados e desenvolver atividades de preservação ou de reabilitação dos ecossistemas ribeirinhos.

### 1.3.2.2. Metodologia de implementação

Para facilitar a implementação desta metodologia padronizada, definiram-se as dez etapas do procedimento que devem ser seguidas (PROJETO RIOS, 2014) (Figura 1.10):

1. Selecionar, em função da situação geográfica, o troço de rio ou de ribeira a monitorizar.
2. Estudar o percurso do rio ou da ribeira e o *kit* didático do PR e as fichas de identificação.
3. Verificar todo o material necessário para a monitorização do rio.
4. Elaborar um esquema do troço de rio adotado – descrição físico-geográfica.
5. Inspeccionar os coletores.
6. Estudar o ecossistema aquático:
  - Descrição do local de amostragem (largura, profundidade, velocidade, caudal, sombra, substrato litológico do leito, rochas, substrato geológico, humidade);
  - Medição e registo das características físico-químicas da água (temperatura, pH, NO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub>, dureza, transparência);
  - Observação e registo da biodiversidade ribeirinha (plantas aquáticas, répteis, mamíferos, anfíbios, aves, peixes, árvores e arbustos, invertebrados, cogumelos, insetos, borboletas, líquenes, musgos);
  - Registo da situação ambiental do rio e do bosque ribeirinho;
  - Levantamento do património cultural (etnográfico mobiliário e imobiliário e documentos orais), das catástrofes naturais, entre outros.
7. Preencher a ficha de recolha de dados – “Guia de Campo” (Anexo 1.3).
8. Enviar a ficha de recolha de dados para a coordenação nacional do PR.
9. Colocar os registos na BD *online*.
10. Efetivar o processo de adoção do troço através da realização de ações de melhoria.

Aplicando a metodologia de monitorização do PR é possível recolher, de forma simplificada, dados sobre o estado da qualidade da água e do bosque ribeirinho, do grau de construções nas margens, do estado do habitat e da biodiversidade (com a possibilidade de registo de cerca de 150 grupos taxonómicos). É ainda possível obter informações acerca de catástrofes, património cultural e edificado, tradições, costumes e lendas.

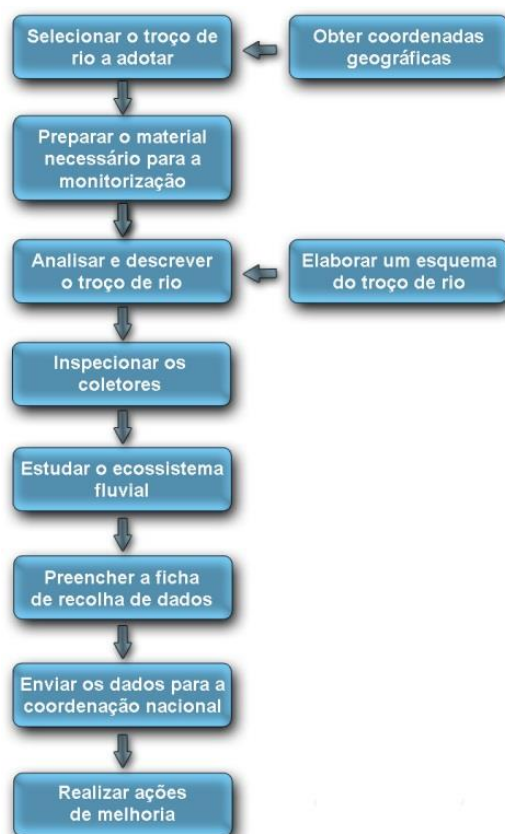


Figura 1.10 - Metodologia de implementação do Projeto Rios (adaptado de TEIGA, 2011).

Os grupos inscritos no PR comprometem-se a realizar, anualmente, pelo menos, duas saídas de campo (intervenções educativas no próprio espaço natural), para observação e monitorização/inspeção do troço adotado e uma ação de melhoria que envolva a comunidade escolar e/ou a comunidade local. Desta forma, assumem o compromisso e a responsabilidade de vigiar, caracterizar e proteger o troço de rio adotado, o que permitirá, além de melhorias a nível local, uma melhoria sustentada das linhas de água em geral e a constituição de uma BD de monitorização dos recursos hídricos que deverá ser partilhada por todos os grupos aderentes e poderá ser calibrada através da rede de monitorização prevista pela DQA e pela Lei da Água.

A linguagem utilizada no *kit* do Projeto Rios é de nível médio a acessível, permite uma correlação com a linguagem utilizada na DQA e na Lei da Água e facilita a comunicação entre grupos e técnicos de intervenção em meio hídrico. Contudo, os grupos podem contar com o apoio do Manual do Projeto Rios, que engloba um glossário com a descrição dos termos mais complexos e a explicação das tarefas a realizar, bem como com o apoio dos monitores do Projeto Rios, sempre disponíveis para esclarecer dúvidas e fornecer informações.



Em jeito de resumo, a metodologia de funcionamento do PR permite:

- A inspeção, recorrendo a uma metodologia científica, do troço do rio ou da ribeira a adotar, no sentido de melhor conhecer e avaliar o seu estado de saúde.
- A adoção de um troço de um rio ou de uma ribeira, através de uma monitorização contínua (duas vezes por ano) e da realização de ações de proteção ou de melhoria.
- Estabelecer uma rede de grupos de voluntários que permita agrupar diferentes interesses e, assim, promover uma visão global dos espaços fluviais, consolidar as vinculações técnicas e emocionais nas diferentes regiões, organizar atividades formativas conjuntas e facilitar o intercâmbio de recursos e de experiências, por forma a potenciar e melhorar as intervenções fluviais.

### 1.3.3. Evolução e perspetivas futuras

Desde a sua adaptação ao contexto nacional que o PR se tem revelado um projeto de sucesso. Prova desse facto é a evolução, sempre positiva, do número de adesões ao longo dos seus 10 anos de existência no nosso país (Figura 1.11).

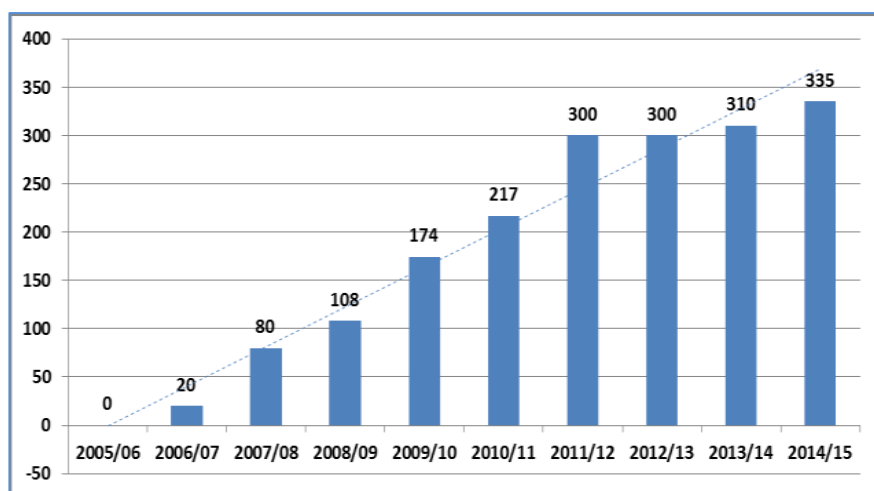


Figura 1.11 - Evolução do número de adesões ao Projeto Rios (PROJETO RIOS, 2014).

No final de 2014, o Projeto Rios integrava 335 grupos espalhados por 107 municípios de 20 distritos. Verifica-se uma concentração expressiva, no norte e centro-norte do país, sendo os distritos do Porto, Viana do Castelo, Leiria, Aveiro e Braga os que mais grupos contabilizaram. Esta concentração de grupos nas ARHs Norte e Centro (Figura 1.12) deve-se, por um lado, ao facto do PR se encontrar sediado na cidade do Porto (no Pavilhão da Água), mas também, e principalmente, ao facto do Projeto Rios ter iniciado a sua atividade na região norte do país, região onde se encontra mais

disseminado e consolidado, o que facilita o acompanhamento e o crescimento do projeto.

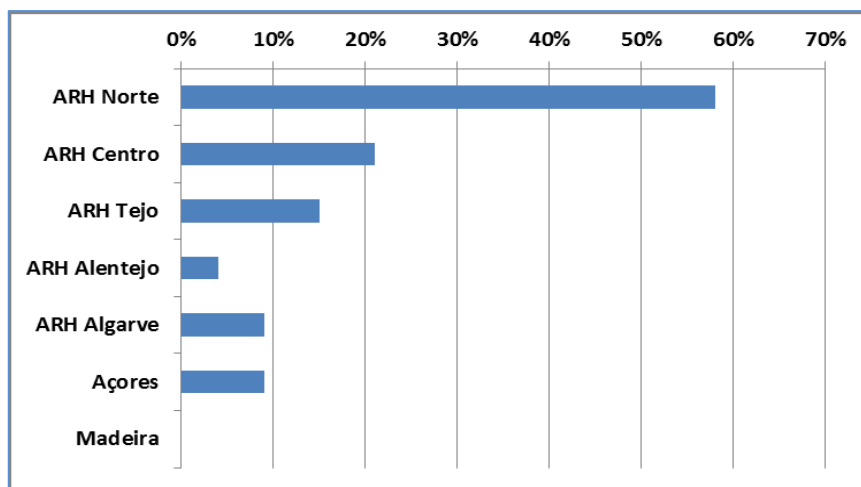


Figura 1.12 - Distribuição dos grupos do Projeto Rios pelas ARH (PROJETO RIOS, 2014).

Nesse sentido, a divulgação/disseminação sustentada do PR às regiões centro e sul do país, apresenta-se como um desafio que pode e deverá ser abraçado no futuro, no sentido de alertar as populações dessas regiões para a temática dos rios, envolvendo-as e, assim, conseguir que o projeto acolha cada vez mais linhas de água (PROJETO RIOS, 2015).

Devido à diversidade de características disponíveis na comunidade escolar, tais como o amplo espectro de níveis organizacionais (professores, alunos, funcionários, decisores, associações de pais e familiares dos alunos), a elevada heterogeneidade etária, a diversidade de níveis de conhecimento e de sensibilidade para a aprendizagem, a predisposição para a mudança e a possibilidade de estabelecer ligações às comunidades locais nas questões ligadas aos recursos hídricos, esta foi a escolhida para testar a aplicabilidade do projeto no contexto nacional. Atualmente, os grupos escolares continuam a ser a tipologia dominante do Projeto Rios (Figura 1.13).

Contudo, o Projeto Rios não pretende ficar associado à imagem de um projeto somente da e para a comunidade escolar. É um projeto que visa a participação social no seu todo e, como tal, é evidente que a promoção e a divulgação deverão continuar a ser uma aposta constante, no sentido de incrementar a adesão nos mais variados núcleos da sociedade.

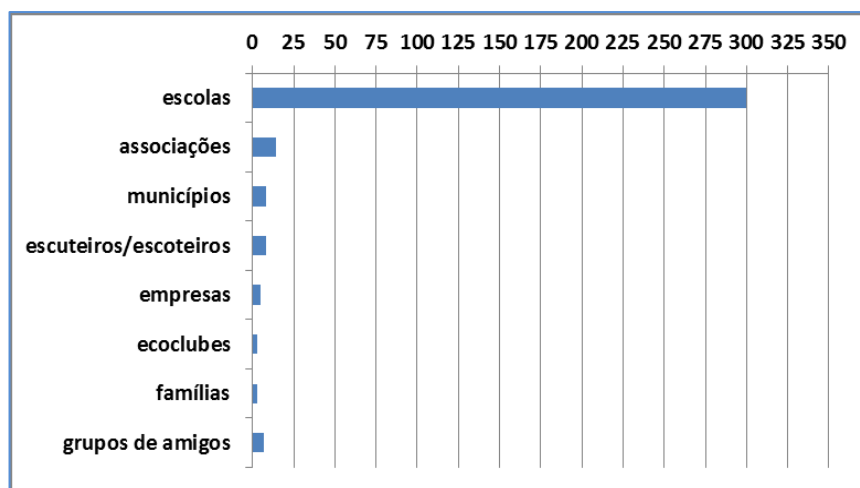


Figura 1.13 - Quantidades de grupos do Projeto Rios por tipologia (PROJETO RIOS, 2014).

Das atividades desenvolvidas pelo Projeto Rios destacam-se, para além das inúmeras palestras, das caminhadas, dos diversos *workshops*, das ações de formação e das participações nos mais variados congressos nacionais e internacionais, os Encontros Nacionais do Projeto Rios (Porto - 2009, Viana do Castelo - 2010, Leiria – 2011, Porto – 2012, Porto - 2014) e os Encontros de Monitores (Peso da Régua - 2010, Corno de Bico – 2011, S. Pedro do Sul – 2013).

Os Encontros Nacionais do Projeto Rios são compostos por momentos de palestras, apresentações de trabalhos desenvolvidos pelos grupos nos espaços fluviais adotados, apresentação de uma peça de teatro/música/dança desenvolvida pelos grupos, várias oficinas didáticas, uma marcha em defesa dos rios, finalizando com a entrega de prémios. Estes encontros são abertos a todos e servem, para muitos grupos, como “guião” para perceber que tipo de atividades podem desenvolver em torno do próprio troço adotado.

Quanto aos Encontros de Monitores do Projeto Rios, são organizados de forma a permitir trocas de experiências de trabalho, bem como tirar dúvidas relativas à organização de grupos em saídas de campo e melhorar em alguns aspetos. São encontros com dois dias de duração nos quais os monitores beneficiam de um agradável convívio, assistem a apresentações de trabalhos elaborados por outros monitores, participam em *workshops* ligados à temática da água e realizam caminhadas, sempre com muita diversão à mistura.

Ambos os eventos têm vindo a registar cada vez mais adesão, constituindo ferramentas fundamentais para o contínuo sucesso do Projeto Rios e continuarão a ser organizados, de preferência, anualmente.

A figura do Monitor do Projeto Rios foi criada em Portugal com o intuito de evitar a desvinculação dos grupos e facultar uma adesão sustentada. Tendo como principal objetivo auxiliar o responsável de cada grupo e estimular a inter-relação entre grupos, estes monitores realizam um plano de formação desenvolvida, explicitamente, para o efeito. Foram ministrados, até à data, mais de 20 cursos, totalizando 350 monitores do Projeto Rios, de norte a sul de Portugal (PROJETO RIOS, 2014).

O plano de formação de monitores mune os formandos de competências para o entendimento das potencialidades e as limitações dos materiais do Projeto Rios enquanto auxiliares pedagógicos. Os formandos desenvolvem aptidões que lhes permitem identificar, selecionar e utilizar, de forma adequada, as ferramentas do projeto, planejar e realizar as saídas de campo de monitorização, projetar e programar planos de ação para a adoção de troços de rios ou de ribeiras, desencadear contactos para estabelecer parcerias e/ou obter mecenas, recolher dados junto dos grupos e, ainda, divulgar o próprio projeto. Embora no final 2014 o projeto contasse já com 313 monitores, o baixo grau de atividade destes é notório e constitui uma preocupação para a coordenação. Com o intuito de perceber quais as principais dificuldades encontradas, a coordenação do projeto solicitou aos monitores que respondessem a um questionário. Mesmo com uma adesão aquém da esperada, a maioria das respostas apontam as seguintes razões para esta baixa atividade:

- A falta de tempo para entrar em contacto com os grupos e para realizar saídas de campo.
- O desinteresse, por parte da população, pelas questões ambientais.
- A necessidade de uma maior consolidação dos conhecimentos.

Embora vejam como satisfatório o acompanhamento facultado pela coordenação do Projeto Rios, os monitores não deixam de referir que consideram importante a realização de ações de reciclagem de conhecimentos, com especial enfoque nos conteúdos programáticos e na abordagem da saída de campo de pormenor, no sentido de complementar a formação prática adquirida no curso de monitores que, na sua opinião, não é suficiente para se obterem dados de qualidade e fidedignos (PROJETO RIOS, 2015).

De uma forma geral, os monitores consideram, também, que a coordenação do Projeto Rios deveria incrementar o seu acompanhamento no sentido de:

- Esclarecer qual o papel dos monitores e promover uma melhor articulação com os grupos das suas áreas de atuação.

- Promover sessões de esclarecimento de dúvidas e partilha de informações com o objetivo de melhorar o desempenho dos monitores e, assim, tornar os grupos mais autónomos e confiantes.

Este *feedback* por parte dos monitores revestiu-se da maior importância para a coordenação do projeto, uma vez que permitiu perceber as dificuldades enfrentadas pelos seus técnicos e, por um lado, entender a importância da coordenação como elemento promotor da articulação entre os grupos e os monitores e, por outro, adaptar a abordagem da formação, no sentido de dar resposta às necessidades de uma transmissão de conhecimentos mais continuada no tempo, até que os monitores possam gozar de uma autonomia efetiva.

A baixa atividade dos monitores não foi o único desvio ao funcionamento do projeto identificado pela coordenação técnica. Durante o ano de 2014, foram apenas sete os grupos que submeteram os registos obtidos nas saídas de monitorização, algo que coloca em causa os próprios objetivos do projeto e que demonstra bem a dimensão da dificuldade enfrentada a este nível.

Tal como já foi referido, a última etapa da metodologia de implementação do PR é, precisamente, o envio dos dados de monitorização do espaço fluvial adotado para a coordenação técnica com o intuito de uma posterior análise, sistematização e disponibilização para consulta. A dificuldade dos grupos em compilar toda a informação, a falta de disponibilidade dos responsáveis ou a falta de apoio e de acompanhamento já mencionadas, no sentido de os alertar para o envio dos dados, podem ser alguns motivos aparentes para as falhas observadas no que se refere a esta etapa. Contudo, o facto de não existir, ainda, como previsto desde o início do projeto, uma BD *online*, partilhada pela equipa de coordenação, pelos monitores e pelos grupos aderentes, na qual os dados recolhidos possam ser introduzidos e que permita a comparação e a análise dos mesmos será, com certeza, a razão principal para as falhas detetadas ao nível do envio da informação resultante da monitorização dos troços adotados.

Esta é também uma opinião partilhada pelos monitores que consideram que seria uma mais-valia para o projeto a criação de uma plataforma *web* que lhes permita:

- Preencher e enviar as fichas de campo.
- Consultar informações de outros troços de rios adotados.
- Contactar com outros monitores e com a equipa de coordenação e promover um eficiente fluxo de dados e a partilha de dúvidas e de experiências.

Se o objetivo é garantir uma adesão sustentada, a comunicação dos resultados obtidos nas atividades realizadas e a gestão das expectativas dos voluntários, são dois fatores de extrema importância e que nunca devem ser descurados num processo de PP.

Uma plataforma que permita uma disponibilização mais direta e mais célere dos dados por parte dos responsáveis dos grupos, na qual seja possível obter o *feedback* das ações de monitorização, através de uma análise automática desses dados, será a ferramenta necessária para uma valorização efetiva dos grupos, conduzindo a um aumento da sua participação e, até, à credibilização do próprio projeto.

Nesse sentido, é intenção da coordenação do Projeto Rios avançar com a conceção de um Sistema *Web* Colaborativo que permita toda a gestão do projeto, desde as questões administrativas às questões operacionais, e que seja um espaço onde todos os intervenientes possam partilhar, analisar e comparar os resultados recolhidos durante as atividades de monitorização, no que se pretende que seja um grande reservatório *online* de informação sobre as linhas de água de Portugal.

Com esta plataforma, a coordenação do Projeto Rios pretende criar uma BD *online*, partilhada pela equipa de coordenação, pelos monitores e pelos grupos aderentes, na qual os dados recolhidos nas saídas de campo possam ser introduzidos de uma forma mais direta e mais célere e que permita a sua análise automática, por forma a emitir relatórios sucintos como *feedback* das atividades realizadas.

Espera-se que a disponibilização das fichas de campo em formulários digitais torne mais célere o seu preenchimento e, principalmente, mais fácil a submissão dos dados recolhidos. Uma outra vantagem é o facto de os formulários ficarem disponíveis em dispositivos móveis, como *tablets* ou *smartphones*, que podem ser levados para as saídas de campo, permitindo o seu preenchimento “*in loco*” e o seu envio imediato, no caso de existir acesso à *Internet*.

A componente territorial da informação constitui um parâmetro fundamental para a essência do projeto, uma vez que é esta que associa os dados recolhidos às linhas de água a que estes correspondem e, por conseguinte, permite monitorizá-las. Nesse sentido, a georreferenciação de toda a informação constitui uma exigência do Sistema *Web* Colaborativo a desenvolver, fazendo deste um WebSIG colaborativo.

## 1.4. Objetivos

Esta dissertação tem enfoque principal na análise da organização e das metodologias geral e de implementação do Projeto Rios, no sentido de estruturar a informação de base necessária, num formato compatível, à conceção do Sistema *Web Colaborativo* (ou WebSIG), previsto desde o início de implementação do projeto, que permita a sua gestão a todos os níveis, desde as questões mais administrativas, associadas a inscrições e ao apoio aos grupos de voluntários, às questões mais operacionais de receção, análise e disponibilização dos dados resultantes das atividades de monitorização dos rios e das ribeiras.

Antes de se entrar na fase de programação, no processo de idealização e de conceção, é necessário desenvolver uma série de tarefas de preparação da estrutura da plataforma. Este trabalho pretende fornecer contributos nesse sentido e considera como principais objetivos:

- A estruturação da base de dados do Projeto Rios, nomeadamente a definição das classes de entidades necessárias e dos respetivos atributos, a definição das tipologias dos dados e a configuração da relação entre as entidades definidas;
- O levantamento das necessidades a assegurar e das condições a impor pelos formulários digitais, relativos às saídas de campo e a outros estudos – “Ficha de Campo 1” (Anexo 1.2) e “Guia Campo” (Anexo 1.3) –, por forma a garantir a validação automática dos dados submetidos;
- Uma proposta de estruturação e de segmentação dos *shapefiles*<sup>(1)</sup> das bacias hidrográficas com maior representatividade no Projeto Rios (Rios Ave, Douro, Leça, Lis, Mondego Tâmega e Ribeiras do Oeste) e a interligação dos dados geográficos com a base de dados do projeto.

Com estes contributos, pretende-se fornecer as indicações necessárias para que a equipa de programação esteja em condições de traduzir os métodos adotados, a forma como a informação circula no seio do Projeto Rios e a estrutura pretendida para o WebSIG.

<sup>(1)</sup> Formato popular de arquivo, contendo dados geoespaciais em forma de vetor, usado por SIG.

## 1.5. Estrutura e organização

Este trabalho encontra-se organizado em quatro capítulos. Depois de um primeiro capítulo introdutório, onde são apresentados todos os fundamentos e conceitos necessários à compreensão do trabalho realizado, descrevem-se, no capítulo 2, os dados utilizados, a metodologia e as principais técnicas utilizadas no tratamento dessa informação e na obtenção dos resultados relevantes do presente trabalho.

O capítulo 3 é um capítulo de análise e discussão dos resultados obtidos.

Por fim, no quarto e último capítulo, apresentam-se algumas considerações finais, são descritas as principais conclusões extraídas deste trabalho, face aos objetivos propostos, e são sugeridos trabalhos futuros no sentido da conceção do WebSIG pretendido.

Na Bibliografia são descritas as referências bibliográficas enunciadas ao longo do documento.

Nos Anexos apresentam-se os formulários de inscrição do Projeto Rios, assim como as fichas das saídas de campo preliminares e de pormenor e o diagrama de relações, bem como a estrutura das tabelas mais pertinentes, da BD.





## 2. Metodologia

Com o objetivo primordial de fornecer contributos pertinentes que auxiliem a conceção do WebSIG pretendido pelo PR, foram desenvolvidos trabalhos em três frentes distintas:

1. A estruturação da base de dados do projeto.
2. A desconstrução dos formulários de campo utilizados.
3. A adaptação da rede hidrográfica que servirá de base ao SIG.

A Figura 2.1 exemplifica, de uma forma esquemática, o WebSIG a desenvolver. Pretende-se que os elementos facultados contribuam para o desenvolvimento das áreas assinaladas.

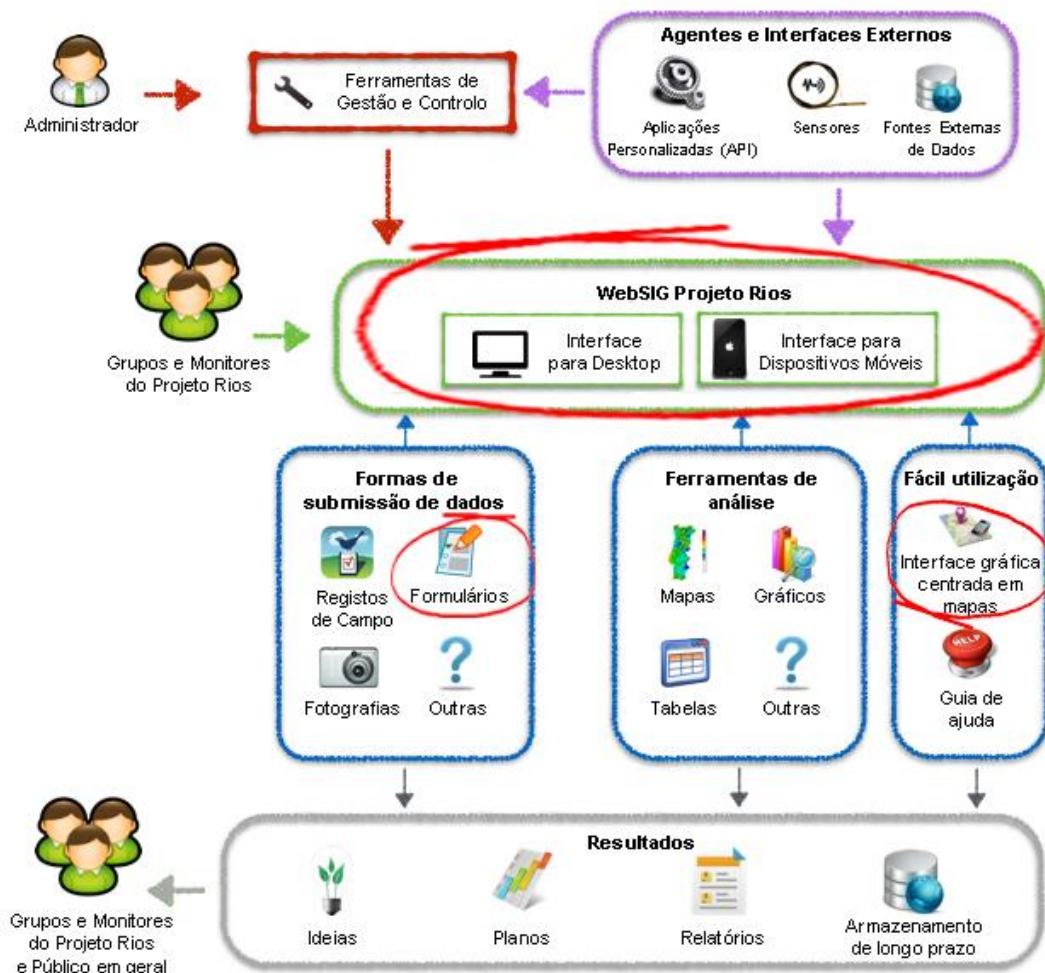


Figura 2.1 - Exemplo esquemático de WebSIG (adaptado de MY-OBSERVATORY, 2015).

Os contributos ao nível da BD têm como objetivo estruturar todo o sistema, desenvolvendo o “esqueleto” da uma plataforma, que se pretende que seja intuitiva e

fácil de usar e que permita diversas alternativas para uma submissão de dados simples e rápida, características para as quais se pretende que contribuam os trabalhos desenvolvidos ao nível dos formulários e dos mapas das bacias hidrográficas.

O primeiro passo para conseguir reunir o conhecimento necessário na abordagem dos temas pretendidos foi estudar a fundo a realidade do Projeto Rios, as suas metodologias geral e de implementação e a forma como a informação circula na organização. Para tal, foi essencial integrar a equipa do projeto e estar envolvido no seu dia-a-dia, participar na elaboração do relatório anual respeitante ao ano de 2014, assistir a palestras e realizar saídas de campo (Figura 2.2), durante as quais foi possível perceber as dificuldades associadas ao processo e as oportunidades de melhoria.



**Figura 2.2 - Saída de campo do Projeto Rios no Rio Leça, realizada pela Escola E.B. 2,3 de Leça da Palmeira, em Abril de 2015.**

Uma vez interiorizados os métodos de trabalho do PR, reuniram-se as condições necessárias para se poder aprofundar a análise e tentar fornecer contributos relevantes para a conceber o WebSIG que poderá vir a ser o ambiente primordial de gestão do projeto.

## 2.1. Estruturação da Base de Dados

No âmbito das BD, é importante estabelecer a diferença entre dados e informação. Os dados são os elementos isolados, significativos, rigorosos e relevantes que traduzem os factos do mundo real e podem ser vistos como a matéria-prima, necessária para um determinado processamento. A informação é um conjunto de dados, organizados e sujeitos a um tratamento, tornando assim possível a sua utilização num determinado contexto. Os dados, por si só, não são mais que registos de uma determinada característica ou grandeza e só se transformam em informação quando relacionados ou interpretados de alguma forma (VAZ e ALVES, 2005).

Um sistema de informação consiste num conjunto de unidades interligadas com o objetivo de receber, armazenar, processar dados e apresentar a informação onde esta é necessária e na forma pretendida pelo utilizador. Essa informação encontra-se inserida numa BD e, para que possa ser armazenada e gerida, necessita de ser estruturada.

Para gerir as BD foram criados sistemas de gestão de bases de dados (SGBD), programas que disponibilizam todos os serviços básicos relacionados com as BD, tais como operações de definição de estrutura e manipulação e controlo dos dados (VAZ e ALVES, 2005). Durante o presente trabalho, foi utilizado o *Microsoft Access 2010* para desenvolver a BD a um nível conceptual, nível que trata da sua conceção lógica, focando-se na forma como os dados são estruturados ou organizados.

Uma vez que se pretende uma BD com uma estrutura simples e que permita a independência entre os dados e uma linguagem de consulta com operações de manipulação de dados e ferramentas para desenvolvimento de aplicações, pensou-se uma estrutura segundo o modelo relacional, um modelo de dados simples e elegante e que é o mais utilizado atualmente (SHARMA *et al.*, 2010).

Adotou-se o modelo Entidade-Relacionamento, modelo relacional sugerido por Peter Chen em meados da década de 1970, que propõe pensar uma BD como um conjunto de entidades (tabelas), objetos cuja existência é independente de quaisquer outros elementos e que incorporam atributos (colunas das tabelas), os elementos de dados que caracterizam as entidades. Um ou mais desses atributos podem ser designados como chave quando permitem identificar de modo unívoco os registos ou as ocorrências da entidade (linhas das tabelas). Por fim, podem existir relações entre as entidades que podem ser de três tipos: 1-para-1, 1-para-N ou N-para-1 e N-para-N, dependendo de como as entidades participam na relação. Estas relações podem

também constituir, elas próprias, entidades ou tabelas e incorporar atributos caracterizadores do relacionamento (SHARMA *et al.*, 2010). Desta forma, os dados, ao invés de serem mantidos numa única tabela, são separados por tabelas diferentes que se relacionam entre si por conjuntos de atributos idênticos. A estrutura sugerida corresponde, portanto, a uma BD relacional e apresenta as seguintes características:

- As tabelas correspondem às classes de entidades (objetos ou conceitos com interesse, sobre os quais se pretende guardar informação) ou às relações entre entidades.
- Cada tipo de entidade é definido por uma, e uma só, tabela.
- Cada tabela é designada por um nome único dentro da BD e é definida por um conjunto de colunas correspondentes, por sua vez, aos campos ou atributos (características) da entidade ou da classe de entidades;
- As linhas de uma tabela correspondem aos registos ou ocorrências de entidades concretas.

### 2.1.1. Entidades (tabelas) e atributos (colunas)

Para se estabelecer uma tabela em *Microsoft Access* basta seleccionar, no menu “Criar” (Figura 2.3), a opção “Tabela”.

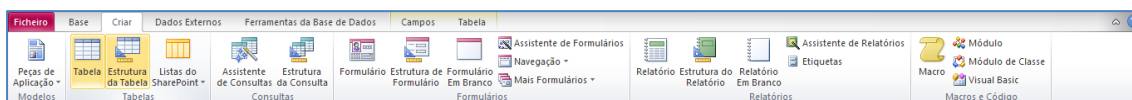


Figura 2.3 – Menu “Criar” do *Microsoft Access 2010* – opções “Tabela” e “Estrutura da Tabela”.

Após a criação da tabela pode-se avançar para a sua edição seleccionando, no menu “Base” (Figura 2.4), a opção “Vista de Estrutura”, o que irá solicitar a atribuição/confirmação do nome da tabela e permitirá especificar os vários campos/atributos, bem como o tipo de dados em cada um deles.

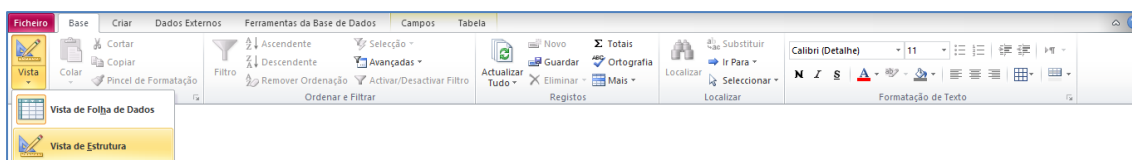


Figura 2.4 – Menu “Base” do *Microsoft Access 2010* – opção “Vista de Estrutura”.

É também possível, ao criar uma tabela, aceder de imediato ao seu modo de edição e estrutura, seleccionando, no menu “Criar” (Figura 2.3), a opção “Estrutura da Tabela”, ao invés da opção “Tabela”.

Uma tabela corretamente constituída deve respeitar as seguintes regras:

- a) Não pode conter colunas (atributos ou campos) com o mesmo nome - cada coluna é identificada de modo único;
- b) Não deve conter campos vazios;
- c) Não permite mais do que um valor em cada campo de cada registo;
- d) Cada linha da tabela representa uma ocorrência única, por isso não pode haver registos duplicados.

No modelo relacional, as tabelas constituem as componentes elementares da BD e dependem apenas das necessidades de representação. Nesse sentido, o primeiro passo na criação da BD é a identificação das entidades necessárias e dos respetivos atributos e, para tal, é fundamental que os objetivos estejam claros e bem definidos (COELHO, 2011).

Uma vez assimilados os objetivos da BD e identificadas as informações que se ambiciona obter, foram localizados e agrupados por temas mais abrangentes todos os dados a considerar. Dessa forma, foram estabelecidas e traduzidas em tabelas as várias entidades necessárias à estruturação da BD. De seguida, foram definidos, para cada uma das entidades, os atributos que se pretende armazenar e o tipo de dados que cada um deles deve aceitar, estabelecendo, assim, o número de colunas em cada tabela.

A Figura 2.5 apresenta a estrutura da tabela “Grupo”, uma das entidades incorporadas na BD, que servirá de exemplo para ajudar a compreender todo o processo de criação/estruturação. Considerando que um dos objetivos da BD é permitir a gestão de todos os processos do PR e que, para tal, é fundamental obter diversas informações relativas aos grupos inscritos no projeto, foi identificada a necessidade de criar uma entidade/tabela, à qual se atribuiu o nome “Grupo”, que incorporasse uma série de dados/atributos associados a esses grupos. Através da análise da ficha de inscrição do PR (Anexo 1.1) e tendo em consideração a metodologia de trabalho do projeto, esses atributos foram localizados e agrupados por forma a serem incorporados na tabela.

Foram atribuídos nomes únicos a todos os atributos/campos (“ID\_Grupo”, “Titulo”, “ID\_Entidade”, “ID\_Responsavel”, “ID\_Monitor”, “Ano”, “Data”, “ID\_EstadoAtividade”, “Observacoes”) e definidas as respetivas tipologias dos dados que deverão ser introduzidos (“Numeração automática”, “Texto”, “Número”, “Data/hora”). Foi ainda



por chaves candidatas e é entre essas que se escolhe a mais indicada para desempenhar o papel de chave primária da tabela, isto é, o atributo ou conjunto de atributos que assume a função de identificar de modo unívoco todos os registos introduzidos na tabela.

Uma chave primária deve respeitar as seguintes características ou regras:

- Ser unívoca - o ou os atributos que desempenham o papel de chave primária, por definição, têm de apresentar um valor único para cada registo;
- Ser não nula - nenhum dos atributos que formam uma chave primária poderá conter um valor nulo em nenhum registo;
- No caso de ser composta, deve ser não redundante – não deve incluir mais atributos do que os estritamente necessários para identificar os registos de modo unívoco. Um atributo de uma chave composta não poderá ser retirado dessa chave, uma vez que o atributo ou os atributos restantes, só por si, não conseguem ser unívocos.

No *Microsoft Access* pode atribuir-se o papel de chave primária a um ou mais atributos, através da opção “Chave Primária” que se encontra no menu “Ferramentas de Tabela / Estrutura”. Para tal, é necessário que a tabela esteja a ser visualizada no modo de “Vista de Estrutura” e que o atributo ou os atributos que se pretendam como chave primária estejam seleccionados (Figura 2.7).

Uma tabela criada a partir da opção “Criar → Tabela” apresenta, por defeito, um atributo “ID”, do tipo “Numeração automática”, cujo valor é um número inteiro automático e crescente, o que garante, de forma automática, que não existirão, nessa tabela, duas linhas com o mesmo número. Esta predefinição apresenta-se útil, uma vez que define, à partida, um atributo ao qual se pode atribuir o papel de chave primária, que identifica univocamente cada linha da tabela e que permite definir relações entre entidades. Por esta razão, é aconselhável manter as colunas “ID” para identificação das linhas na tabela.

Em situações em que não se consegue garantir um campo simples que apresente valores exclusivos, devem ser designados dois ou mais campos como chave primária. A situação mais comum em que isto acontece é nas tabelas utilizadas para relacionar, duas ou mais, outras tabelas. Nestes casos, é a combinação dos valores dos vários campos que constituem a chave primária que terá que ser única em cada registo.



Observando a Figura 2.7, verifica-se que, no caso da tabela “Grupo” selecionou-se como chave primária o atributo “ID\_Grupo”, número automático e sequencial que identifica cada registo de grupo inscrito.

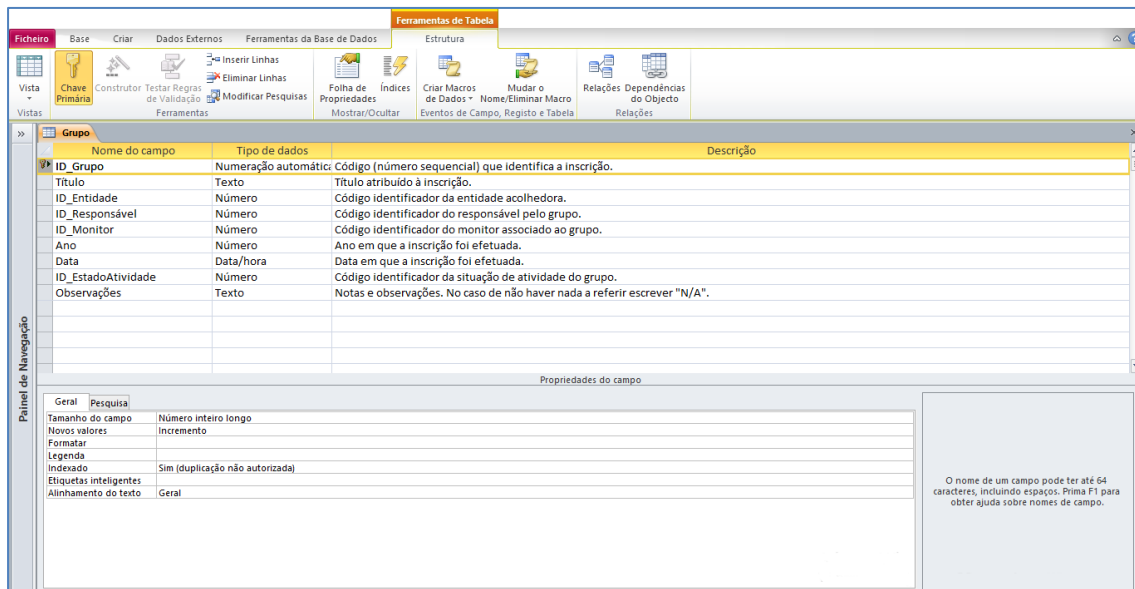


Figura 2.7 – Exemplo de definição de uma chave primária numa tabela.

### 2.1.3. Relações entre entidades

Uma vez definidas as entidades necessárias, estipulados os respetivos atributos e selecionadas as chaves primárias, pode-se avançar para a última etapa da estruturação da BD: a criação de relações entre as tabelas.

Uma BD relacional é caracterizada por permitir estabelecer relações entre as diversas entidades. Pode-se afirmar que, de acordo com este modelo, as tabelas que incorporam uma mesma BD terão que apresentar dependências entre elas, caso contrário é preferível criar BD distintas que serão mantidas e atualizadas de forma independente.

Uma relação funciona através da correspondência entre dados em colunas chave, normalmente colunas com o mesmo nome em ambas as tabelas. Na maior parte dos casos, a relação estabelece a correspondência entre a chave primária de uma tabela com uma entrada existente na chave externa na outra tabela. Quando a chave primária de uma tabela é incluída como atributo numa outra tabela, do ponto de vista desta última, esse atributo é denominado por chave externa ou chave estrangeira.

Estabelecer relações entre tabelas no *Microsoft Access 2010* é um processo relativamente simples:

1. Seleciona-se a opção “Relações”, no menu “Ferramentas da Base de Dados” (Figura 2.8), o que permite abrir o separador “Relações” na área de trabalho;

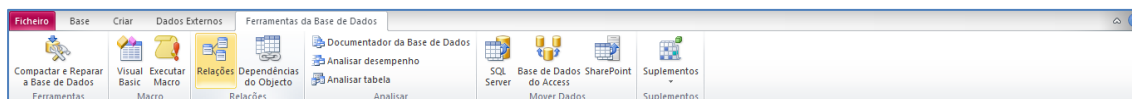


Figura 2.8 – Menu Ferramentas da Base de Dados – opção “Relações”.

2. A partir da listagem no “Painel de Navegação” (coluna do lado esquerdo), arrastam-se as tabelas que pretendemos relacionar para o separador “Relações” (Figura 2.9);

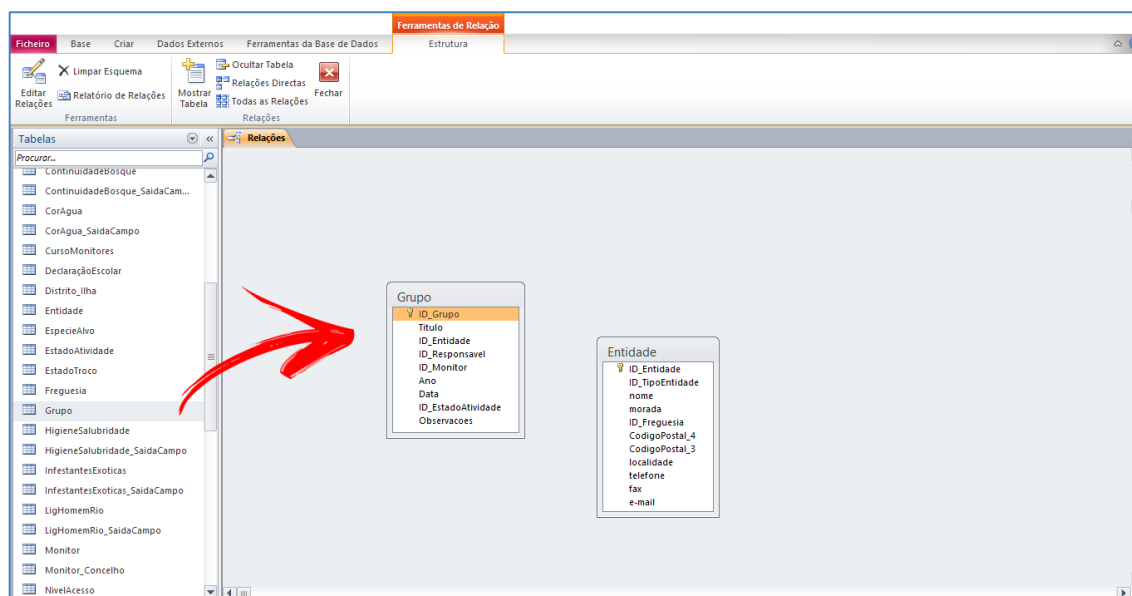


Figura 2.9 – Exemplo de transporte de uma tabela para o separador “Relações”.

3. A relação entre duas tabelas é, como já foi referido, estabelecida entre dois atributos, um de cada tabela. Arrastando um dos atributos para cima do outro é apresentada a janela “Editar relações”, com toda a informação sobre a relação que vai ser estabelecida e na qual se deve seleccionar a opção “Impor integridade referencial”, para que seja mantida a coerência da BD (Figura 2.10).

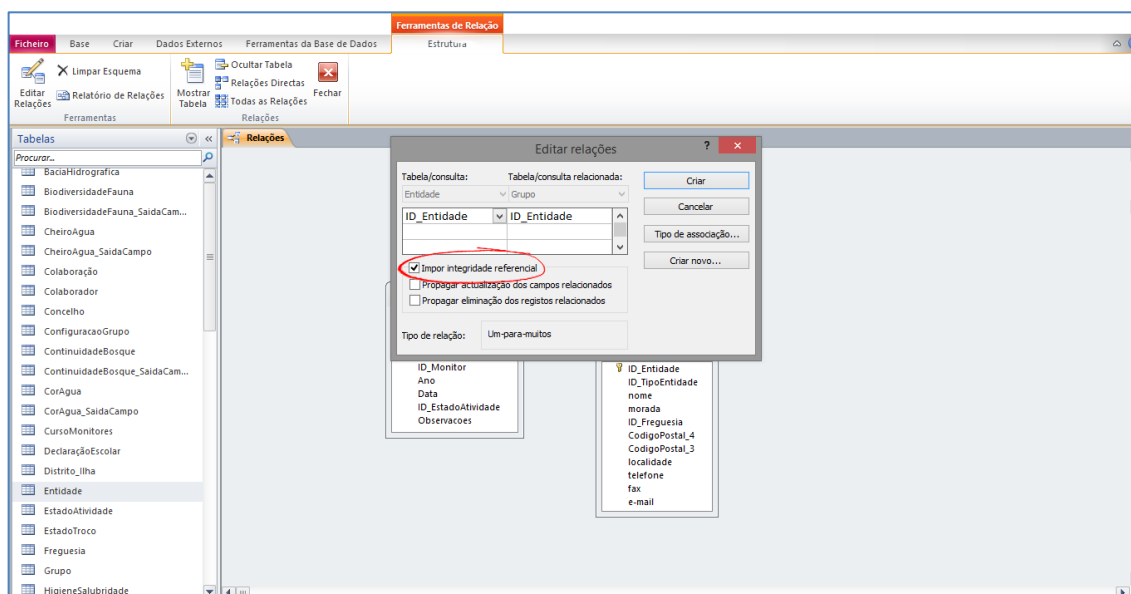


Figura 2.10 – Relação entre tabelas – opção “Impor integridade referencial” na janela “Editar relações”.

O tipo de relação criada depende da forma como as colunas relacionadas são definidas. O modelo relacional admite três tipos de relações entre tabelas (MICROSOFT, 2007):

- Relação Um-Para-Muitos (ou 1-Para-N)

A relação Um-Para-Muitos é o tipo de relação mais comum. Neste tipo de relação, uma linha da tabela A pode ter várias linhas correspondentes na tabela B, mas uma linha da tabela B só pode ter uma linha correspondente na tabela A. É criada uma relação Um-Para-Muitos se apenas uma das colunas relacionadas for uma chave primária ou tiver uma restrição exclusiva. No *Microsoft Access*, o lado da chave primária de uma relação Um-Para-Muitos é indicada por um símbolo de chave e o lado da chave externa é indicado por um símbolo de infinito.

A Figura 2.11 apresenta algumas das relações do tipo Um-Para-Muitos envolvendo a tabela “Grupo”, exemplo usado para demonstrar a metodologia de atuação, e permite confirmar que este tipo de relação só é possível com a incorporação da chave primária de uma tabela numa outra como chave externa. De acordo com as relações estabelecidas, fica claro que cada ocorrência da tabela “Grupo” admite apenas um registo de cada uma das tabelas “Entidade”, “Responsavel”, “Monitor” e “EstadoAtividade” e N registos da tabela “TrocoRio”, sendo N um número natural qualquer. Por conseguinte, cada ocorrência das tabelas “Entidade”, “Responsavel”, “Monitor” e “EstadoAtividade” admite N

registos da tabela “Grupo”, enquanto que a cada registo da tabela “TrocoRio” se pode associar apenas um registo dessa mesma tabela.

Remetendo para o funcionamento do PR, o mesmo é dizer que:

- Um grupo do PR pertence apenas a uma entidade (escola, ONG, associação, grupo de escuteiros, grupo de amigos, etc.), tem apenas um responsável, incorpora apenas um monitor e apenas pode apresentar um estado de atividade (ativo, condicionado, suspenso ou retirado).
- Um grupo do PR pode adotar tantos troços de rio ou de ribeira quanto desejar.
- Não há limite relativamente ao número de grupos inscritos por uma determinada entidade.
- Um monitor do PR pode auxiliar os grupos que pretender/conseguir e apenas pode apresentar um estado de atividade.
- Não há limite no número de grupos pelos quais se pode ser responsável.
- Um troço de rio ou ribeira pode ser adotado apenas por um grupo.

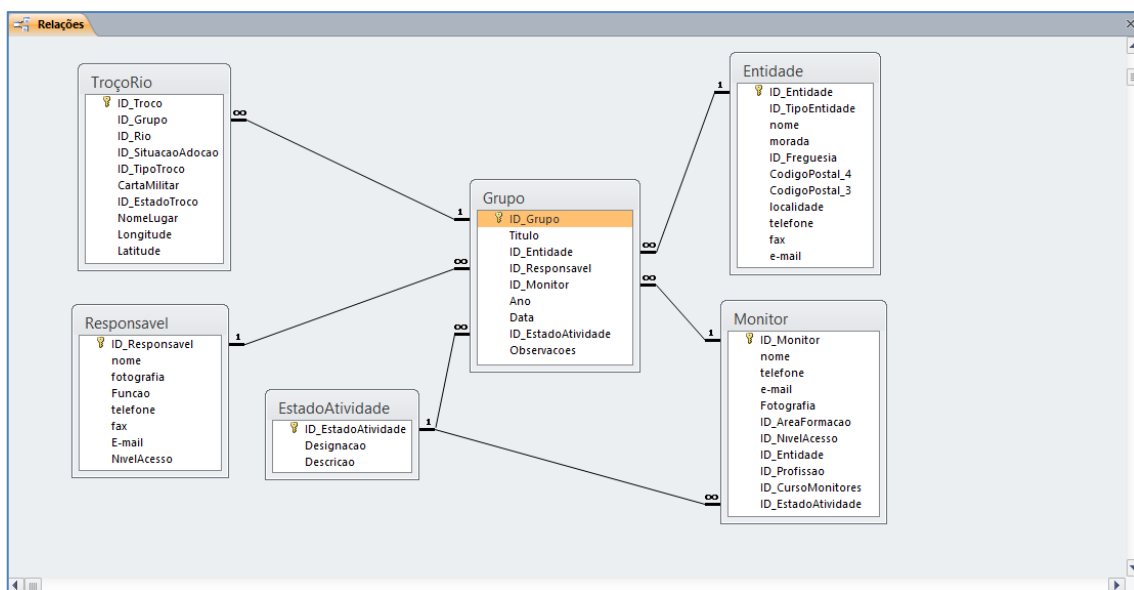


Figura 2.11 – Exemplos de relações “Um-Para-Muitos” definidas na BD.

- Relação Muitos-Para-Muitos (ou N-Para-N)

Numa relação Muitos-Para-Muitos, uma linha da tabela A pode ter várias linhas correspondentes na tabela B e vice-versa. Uma relação de Muitos-Para-Muitos entre duas tabelas requer a existência de uma tabela intermédia e é, por norma, uma consequência das várias relações do tipo Um-Para-Muitos criadas. Contudo, é possível criar, propositadamente, uma relação deste tipo definindo uma terceira

tabela, chamada tabela de junção, cuja chave primária é composta por chaves externas das duas tabelas relacionadas.

Na Figura 2.12 é possível identificar várias relações do tipo Muitos-Para-Muitos estabelecidas na BD, nomeadamente entre a tabela “Grupo” e as tabelas “TipoApoio”, “TipoRetorno”, “TipoAtividade”, “TipoObjetivo” e “Colaborador” e entre as tabelas “ApoioGrupo” e “Parceiro”. As tabelas “ApoioGrupo”, “Atividade”, “Objetivo”, “Colaboracao” e “ParceiroApoioGrupo” são as tabelas que promovem essas relações, mas, enquanto que as quatro primeiras foram pensadas como entidades da BD e, ao estabelecerem relações com outras tabelas acabaram por funcionar como tabelas facilitadoras de relações do tipo Muitos-Para-Muitos, a tabela “ParceiroApoioGrupo” constitui uma tabela de junção, criada apenas com o intuito de promover a relação entre as entidades “ApoioGrupo” e “Parceiro”.

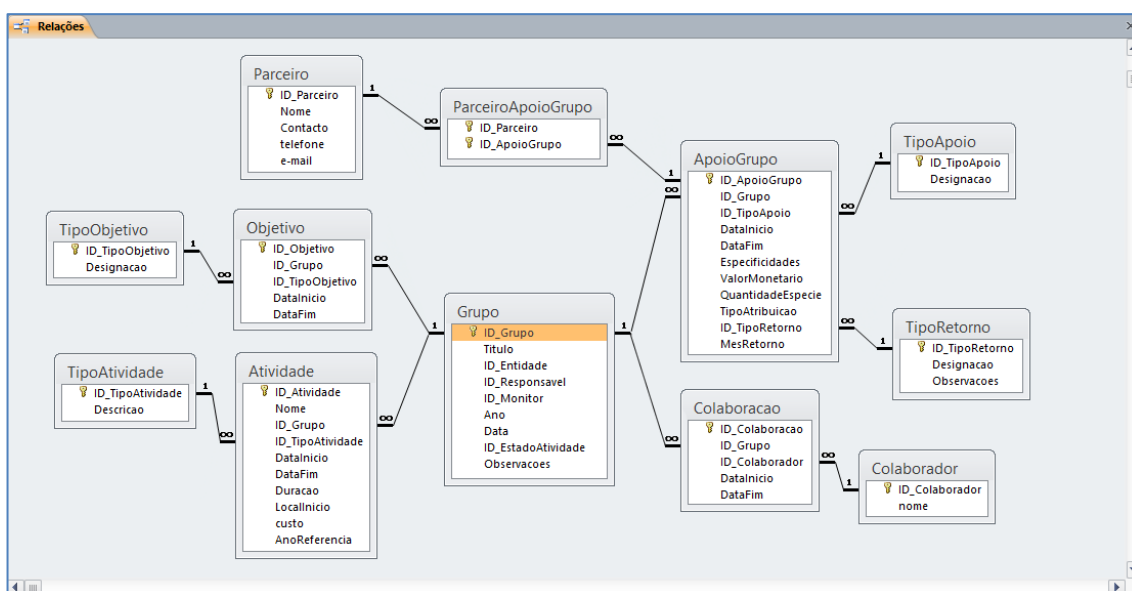


Figura 2.12 – Exemplos de relações “Muitos-Para-Muitos” definidas na BD.

À luz do funcionamento do PR, a Figura 2.12 traduz o seguinte:

- Um grupo do PR pode propor-se a diversos objetivos e realizar várias atividades de diferentes tipos. Para tal, pode beneficiar de diversos tipos de apoios e pode contar com várias colaborações de elementos externos.
- Um objetivo, uma atividade e um apoio só podem ter uma tipologia e dizer respeito apenas a um grupo.
- É registada uma colaboração por cada elemento externo que colabore com um grupo.

- d) Uma entidade parceira pode fornecer diversos tipos de apoios a um grupo e um apoio pode contar com a participação de vários parceiros.
- e) O *feedback* (retorno) enviado aos parceiros por cada apoio prestado pode assumir diversas formas.
- Relação Um-Para-Um

Numa relação Um-Para-Um, uma linha da tabela A não pode ter mais de uma linha correspondente na tabela B e vice-versa. É criada uma relação Um-Para-Um se ambas as colunas relacionadas forem chaves primárias ou tiverem restrições exclusivas. Este tipo de relação não é comum porque a maior parte das informações relacionadas deste modo estariam concentradas numa tabela. Contudo, poderá ser uma opção para:

- a) Dividir uma tabela com muitas colunas.
- b) Isolar parte de uma tabela por motivos de segurança.
- c) Armazenar dados com um curto período de vida que poderão ser facilmente eliminados através da eliminação da tabela.
- d) Armazenar informações que se aplicam apenas a um subconjunto da tabela principal.

No *Microsoft Access*, tanto o lado da chave primária como o lado da chave externa de uma relação Um-Para-Um, são indicados por um símbolo de chave.

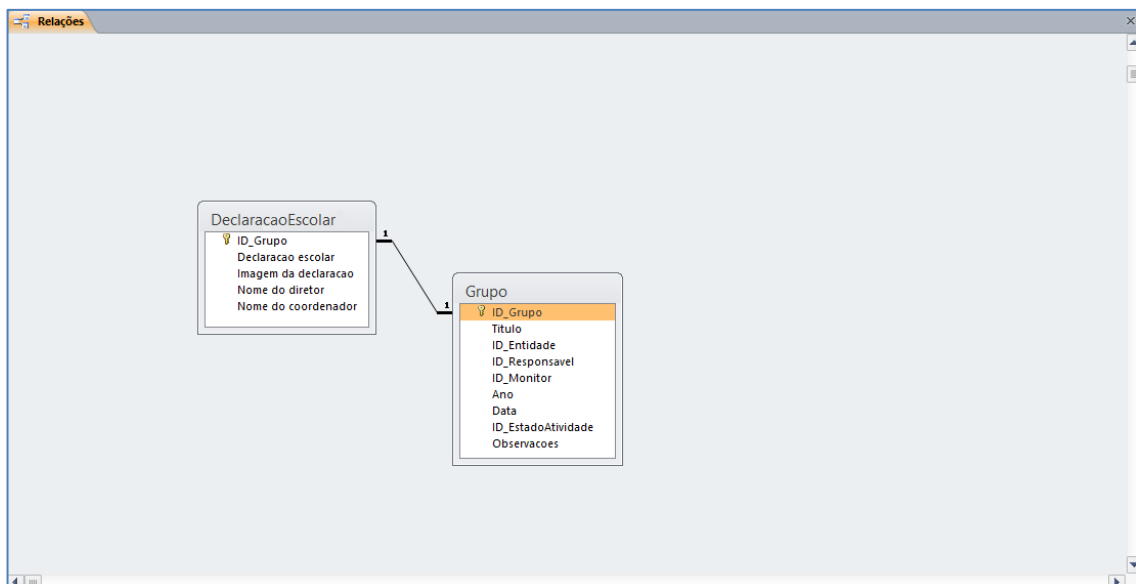


Figura 2.13 – Exemplo de relação “Um-Para-Um” na BD.

A Figura 2.13 apresenta a única relação Um-Para-Um definida na BD. A declaração escolar é exigida no ato de inscrição, apenas quando um grupo que se

pretende inscrever no PR pertence a uma escola. Então, uma vez que a informação constante na tabela “DeclaracaoEscolar” não se aplica a todos os registos da tabela “Grupo”, optou-se por armazená-la numa tabela à parte evitando, assim, registos com campos vazios.

No capítulo 3 será apresentado e descrito todo o diagrama da BD. Devido ao elevado número de tabelas que incorpora, este será dividido e apresentado por partes, centradas nas tabelas de maior importância para a estruturação da informação do PR.

## 2.2. Análise dos formulários

Sob um ponto de vista operacional, no que se refere à gestão dos dados provenientes das saídas de campo e das demais atividades, pretende-se, com a criação do sistema web colaborativo, alcançar dois objetivos específicos:

- Otimizar o processo de preenchimento e submissão dos formulários, tornando-o mais célere e direto;
- Facultar a análise e a disponibilização imediatas da informação, logo após a submissão.

O facto de todos os formulários passarem a estar disponíveis no WebSIG em formato digital permite, logo após o seu preenchimento, a submissão dos dados recolhidos através de um simples clique, evitando o processo, mais moroso e aborrecido, de digitalização e envio por *e-mail*, responsável por muitas falhas no cumprimento desta etapa da metodologia do projeto.

Outra vantagem desta nova abordagem é facto dos dados, uma vez submetidos, serem automaticamente armazenados e disponibilizados na BD, evitando que a equipa técnica do PR se preocupe com a sua receção.

Contudo, a automatização do processo de submissão e armazenamento imediato da informação inviabiliza a atual tarefa de validação efetuada pela equipa técnica do PR, pelo que essa validação terá que ser assegurada, também ela, de forma automática no ato de submissão de dados.

Para tal, é imperativo que os formulários digitais assegurem um conjunto de necessidades e imponham um conjunto de condições que, por um lado, garantam a inexistência, na BD, de dados incoerentes, desconexos, contraditórios ou que não respeitem os parâmetros exigidos e que, por outro lado, conduzam a uma padronização que permita obter dados comparáveis entre si.

No sentido de efetuar o levantamento dos elementos de auxílio necessários ao preenchimento dos formulários digitais e das condições a considerar, procedeu-se ao escrutínio de todas as questões dos formulários “Ficha de Campo 1” (Anexo 1.2) e “Guia de Campo” (Anexo 1.3).

Consideraram-se como necessidades, todos os aspetos relacionados com elementos de suporte/auxílio ao preenchimento, bem como elementos relacionados com a manutenção da estrutura nos formulários digitais. Garantir a consulta de imagens de



apoio, realizar cálculos e permitir o *upload* de ficheiros em diversos formatos são exemplos de necessidades a assegurar.

As condições não são mais do que aspetos relacionados com a parametrização no preenchimento dos formulários, isto é, o conjunto de parâmetros restritivos que permitem assegurar a validade de uma resposta. Como exemplos podem considerar-se a tipologia de dados, o intervalo de validade ou o grau de precisão de uma resposta.


A análise efetuada, no que se refere às tipologias dos dados aceites, permitiu identificar quatro tipologias de respostas:

- Respostas numéricas – são respostas abertas que apenas aceitam dados numéricos (Figura 2.14)

3.6 Descrição do local de amostragem		
<b>A. Largura média do corredor fluvial:</b>	<b>H. Substrato do fundo do rio:</b>	<b>%</b>
Margem direita: _____m	1. Restos orgânicos e argila (0,002mm)	_____
Margem esquerda: _____m	2. Limo/Lama (0,002- 0,05 mm)	_____
<b>B. Largura média do canal:</b> _____m	3. Areia (0,06 mm – 2 mm)	_____
<b>C. Profundidade média do canal:</b> _____m	4. Areão e cascalho (2 mm – 6,4 cm)	_____
<b>D. Velocidade da água:</b> _____m/s	5. Calhaus (6,4 cm – 25,6 cm)	_____
<b>E. Caudal da água:</b> _____m <sup>3</sup> /s	6. Blocos rochosos (>25,6 cm)	_____
	7. Artificial (cimento/outro)	_____

Figura 2.14 - Exemplo de perguntas de resposta numérica (Formulário “Guia de Campo” – Anexo 1.3)

- Respostas do tipo “checkbox” – são usadas para questões de “sim/não”, apresentando uma ou mais hipóteses de resposta, as quais são marcadas com um “x” no caso de ocorrência e deixadas em branco no caso de não ocorrência. São designadas por respostas de seleção simples quando aceitam somente uma hipótese de resposta e por respostas de seleção múltipla nos casos em que podem ser compostas por mais do que uma das hipóteses apresentadas. As questões com respostas de seleção podem disponibilizar, para além das demais, a hipótese “Outra(s)”, nos casos em que se pretende permitir a criação de respostas personalizadas (Figura 2.15);
- Respostas de texto – são respostas abertas, isto é, que exigem a digitação da resposta. Não oferecem opções de resposta predefinidas e aceitam dados alfanuméricos (Figura 2.16);





### 3.3. A vida no rio

<b>A. Anfíbios</b> 1. Salamandra-de-pintas-amarelas 2. Salamandra-lusitânica 3. Salamandra-de-costas-salientes 4. Tritão-de-ventre-laranja 5. Tritão-marmorado  6. Rela-comum 7. Rã-verde 8. Rã-vermelha 9. Rã-ibérica 10. Rã-de-focinho 11. Sapo-comum 12. Sapo-parreiro-comum 13. Sapo-de-unha-negra 14. Sapo-corredor 15. Ovos de rã 16. Ovos de sapo 17. Larvas de tritão 18. Girino 19. Outros  <b>B. Mamíferos</b> 1. Lontra 2. Rato-de-água 3. Toupeira-de-água 4. Musaranho-de-água 5. Visão-americano 6. Outros  <b>C. Peixes</b> 1. Lampreia 2. Enguia 3. Esgana-gata 4. Tainha 5. Ruivaco	<b>D. Peixes exóticos</b> <input type="checkbox"/> 1. Pimpão <input type="checkbox"/> 2. Peixe-mosquito <input type="checkbox"/> 3. Carpa <input type="checkbox"/> 4. Outros  <b>E. Répteis</b> <input type="checkbox"/> 1. Cobra-de-água-de-colar <input type="checkbox"/> 2. Cobra-de-água-viperina <input type="checkbox"/> 3. Cágado  <b>F. Aves</b> <input type="checkbox"/> 1. Alvéola-branca <input type="checkbox"/> 2. Alvéola-cinzenta <input type="checkbox"/> 3. Borrelho <input type="checkbox"/> 4. Pilrito <input type="checkbox"/> 5. Rola-do-mar <input type="checkbox"/> 6. Cegonha-branca <input type="checkbox"/> 7. Corvo-marinho-de-faces- <input type="checkbox"/> 8. Felosa <input type="checkbox"/> 9. Verdilhão <input type="checkbox"/> 10. Fuinha-dos-juncos <input type="checkbox"/> 11. Galeirão <input type="checkbox"/> 12. Galinha-de-água <input type="checkbox"/> 13. Garça-boieira <input type="checkbox"/> 14. Garça-branca-pequena  <input type="checkbox"/> 6. Escalo <input type="checkbox"/> 7. Truta <input type="checkbox"/> 8. Barbo <input type="checkbox"/> 9. Boga <input type="checkbox"/> 10. Outros	<input type="checkbox"/> 3. Carpa <input type="checkbox"/> 4. Outros  <input type="checkbox"/> 4. Cágado-de-carapaça-estriada <input type="checkbox"/> 5. Tartaruga-verde <input type="checkbox"/> 6. Lagarto-de-água  <input type="checkbox"/> 15. Garça-real ou Garça- <input type="checkbox"/> 16. Maçarico-das-rochas <input type="checkbox"/> 17. Marrequinho-comum <input type="checkbox"/> 18. Guarda-rios <input type="checkbox"/> 19. Melro-de-água <input type="checkbox"/> 20. Mergulhão-pequeno <input type="checkbox"/> 21. Pato-real <input type="checkbox"/> 22. Pombo-das-rochas <input type="checkbox"/> 23. Rouxinol <input type="checkbox"/> 24. Melro <input type="checkbox"/> 25. Carriça <input type="checkbox"/> 26. Pardal <input type="checkbox"/> 27. Poupa <input type="checkbox"/> 28. Outros  <b>G. Sons</b> 1. Nomes: _____  <b>H. Borboletas</b> <input type="checkbox"/> 1. Família Pieridae <input type="checkbox"/> 2. Família Nymphalidae <input type="checkbox"/> 3. Família Lycaenidae <input type="checkbox"/> 4. Outros  <b>I. Outras espécies</b> <input type="checkbox"/> 1. Outros
---	--	--




Figura 2.15 - Exemplo de perguntas de seleção (Formulário “Guia de Campo” – Anexo 1.3)

24. Sugere o que pode ser feito para melhorar o rio/ribeira (qualidade da água):

---

25. Observações:

---

Figura 2.16 - Exemplo de perguntas de resposta de texto (Formulário “Ficha de Campo 1” – Anexo 1.2)

- Respostas de imagem – respostas que aceitam imagens, esquemas ou fotografias (Figura 2.17).

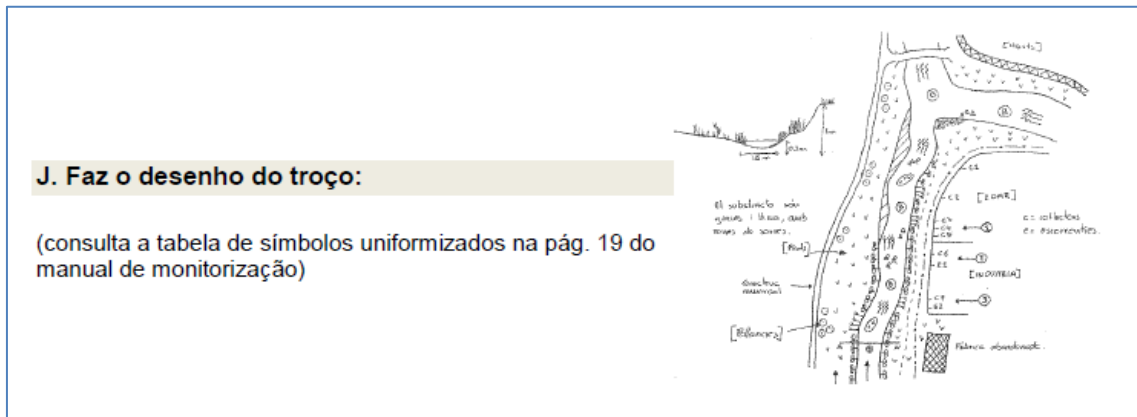


Figura 2.17 – Exemplo de resposta esquemática (Formulário “Guia de Campo” – Anexo 1.3).

No capítulo 3 serão apresentadas, para cada questão dos formulários analisados, os elementos auxiliares e os parâmetros restritivos a incorporar na conceção dos formulários digitais.

## 2.3. Adaptação da rede hidrográfica

O PR, como projeto que promove a PP em matéria ambiental, incorpora, inevitavelmente, uma forte componente geográfica. Pela metodologia que utiliza, o “onde” é uma questão sempre presente e, por essa razão, facilmente se percebe o papel fundamental da georreferenciação, no sentido de:

- Identificar as bacias hidrográficas a que pertencem os rios ou as ribeiras a adotar.
- Estabelecer, com precisão, os limites dos troços dos rios e ribeiras a adotar.
- Definir, para cada troço, um ponto exato de monitorização no qual serão efetuadas todas as medições, em todas as saídas de campo, e que conduzirá à obtenção de dados representativos do troço.
- Garantir a representatividade e a comparabilidade, a nível temporal e espacial, dos dados recolhidos.

A melhor forma de organizar esta informação espacial, tornando-a mais objetiva e compreensível e, por isso, mais acessível ao grande público é através de mapas de alta qualidade, partilhados de uma forma simples e rápida (FORRESTE e CINDERBY, 2014; BUGS, 2012). Nesse sentido, pretende-se que o WebSIG permita a produção de mapas a partir de dados geográficos, numa *interface* gráfica apelativa e intuitiva e, para que tal seja viável, terá que incorporar, como base de suporte, a rede hidrográfica nacional dividida em segmentos de 500 metros de comprimento, aqueles que são, de acordo com a metodologia do PR, os seus elementos unitários.

Neste trabalho foi elaborada uma proposta de estruturação e de segmentação dos *shapefiles* das bacias hidrográficas dos rios Ave, Douro, Leça, Lis, Mondego Tâmega e das Ribeiras do Oeste, as que se apresentam com maior representatividade no PR e onde se encontram os grupos mais ativos.

O *software* SIG utilizado foi o *ArcGIS Desktop 10.2* do ESRI (*Environmental Systems Research Institute*), cuja licença foi cedida pela ESRI Portugal, que consiste num conjunto de produtos que permitem a análise espacial, o armazenamento, a manipulação e o processamento de dados geográficos e mapeamento.

O *ArcGIS Desktop* inclui seis aplicações, sendo que as três mais relevantes na elaboração do presente trabalho foram:

- *ArcCatalog* – aplicação destinada à gestão dos dados que vão ser trabalhados. Permite procurar dados espaciais que estão no disco rígido do computador, numa rede ou na *Internet* (Figura 2.18).

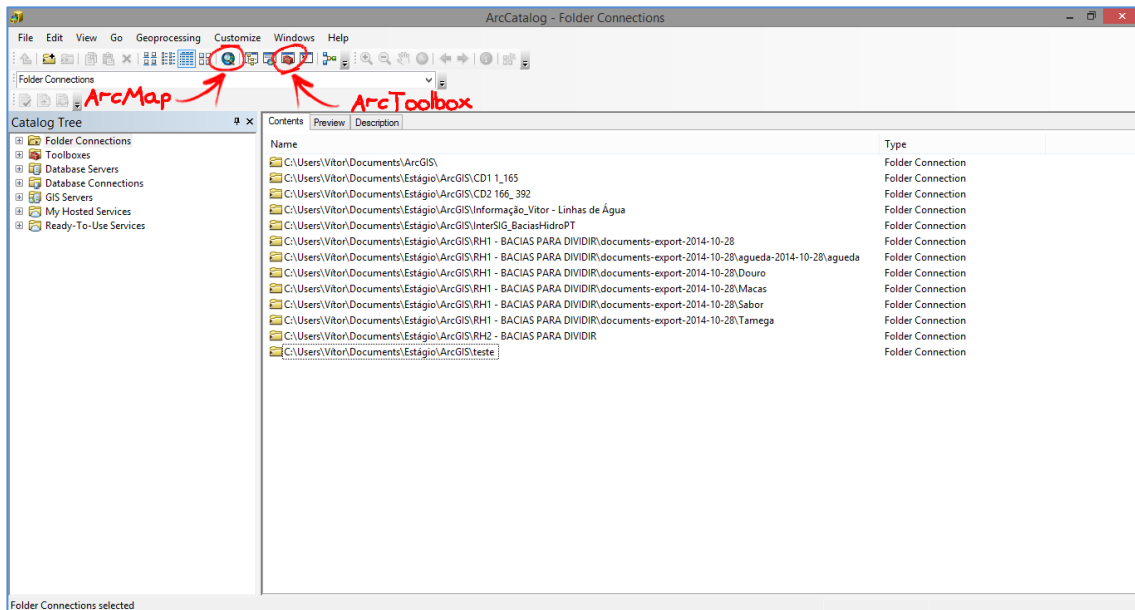


Figura 2.18 – ArcCatalog 10.2.

- *ArcMap* – aplicação central do *ArcGIS Desktop*, que permite trabalhar com os dados geográficos, gerar mapas e realizar análises espaciais (Figura 2.19).

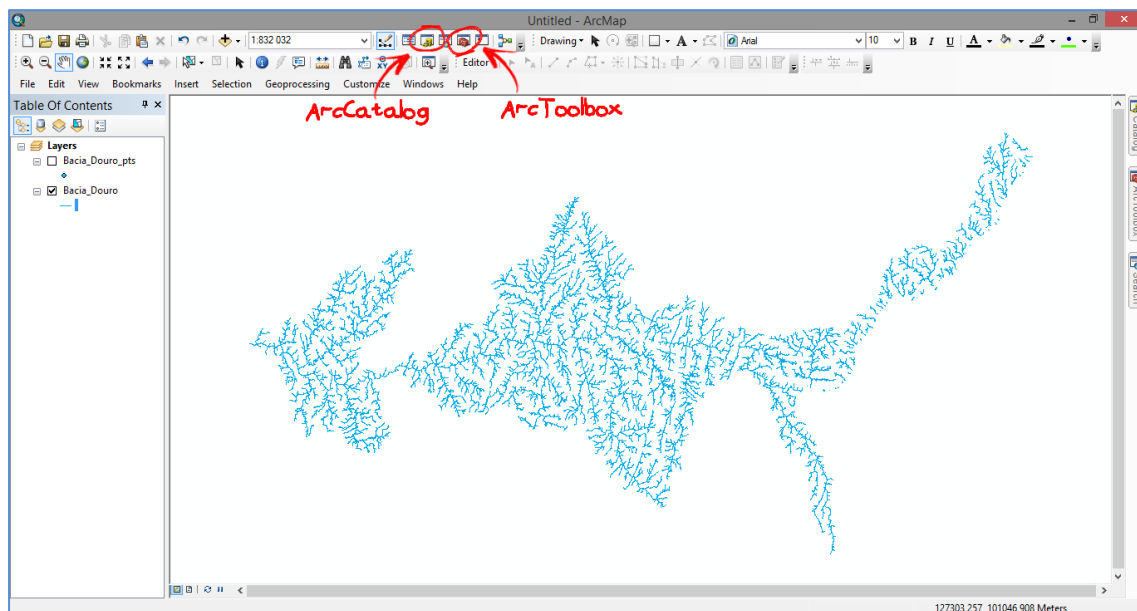


Figura 2.19 – ArcMap 10.2.

- *ArcToolbox* – apresenta um conjunto de ferramentas, extensões do *ArcMap*, que permite um conjunto de operações mais complexas (Figura 2.20).

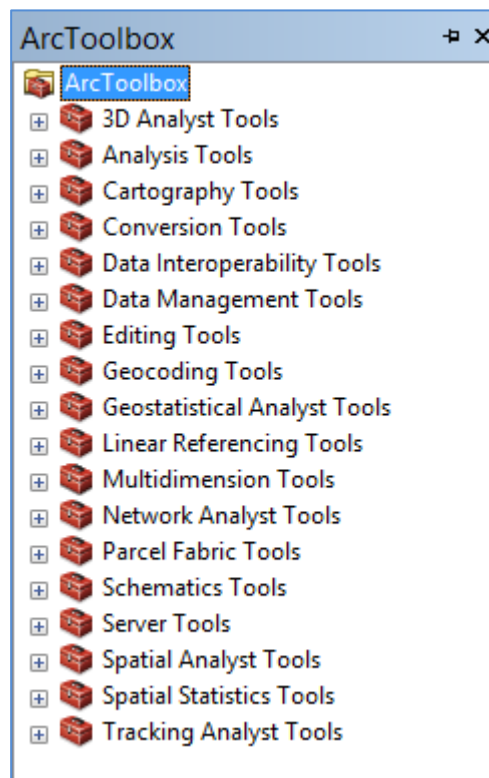








Figura 2.20 – ArcToolbox.

Para uma melhor compreensão da nomenclatura utilizada ao longo da metodologia de trabalho aplicada, descrevem-se, na Tabela 2.1, os tipos de ficheiros *ArcGIS* utilizados.

Tabela 2.1 – Tipos de ficheiros *ArcGIS* utilizados (adaptado de SILVA e MACHADO, 2010)

Formato (extensão)	Ícone	Descrição
<i>Shapefile (.shp)</i>	 Linhas  Pontos  Polígonos	Ficheiro vetorial de dados. É sempre acompanhado por mais dois arquivos: <i>.dbf</i> (ficheiro que armazena os atributos de cada elemento – ponto, linha ou polígono) e <i>.shx</i> (ficheiro que estabelece a ligação entre o <i>.shp</i> e o <i>.dbf</i> ).
Tabela ( <i>.dbf</i> )		Ficheiro de tabela de atributo.
<i>Raster (.grid; .jpg; .tif; .sid)</i>		Ficheiro de imagem: fotografia aérea, carta topográfica, imagem de satélite, etc.
<i>Geodatabase (.mdb)</i>		Consiste num conjunto de dados geográficos de vários tipos, sendo os mais comuns os <i>shapefiles</i> , as imagens <i>raster</i> e as tabelas.

Os formatos de armazenamento de dados espaciais podem ser de dois tipos: vetorial e *raster*. No formato vetorial, os dados podem ser representados por:

- Pontos

Cada ponto é armazenado por um par de coordenadas. Utilizados para representar localidades, sedes, escolas, aeroportos, etc. No exemplo apresentado na Figura 2.21, os pontos representam os limites dos troços de 500 metros das linhas de água pertencentes à bacia hidrográfica do Rio Douro.

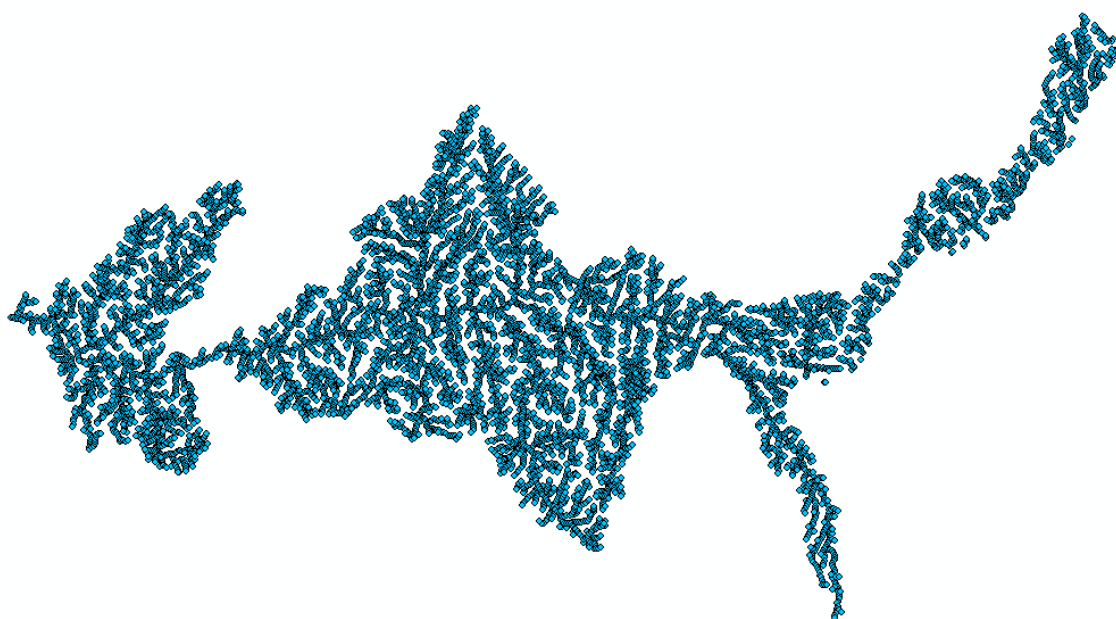


Figura 2.21 – Exemplo de um *shapefile* de pontos.

- Linhas

Cada linha é armazenada por dois pares de coordenadas. Utilizadas para representar rios, ribeiras, rodovias, ferrovias, etc. No exemplo apresentado na Figura 2.22, representam as linhas de água da bacia hidrográfica do Rio Douro.

- Polígonos

Cada polígono é uma sucessão de pontos e linhas, sendo que a coordenada do primeiro ponto coincide com a coordenada do último ponto. Utilizados em divisões político-administrativas: países, estados, municípios, etc. No exemplo da Figura 2.23, o polígono representa a delimitação da bacia hidrográfica do Rio Douro.

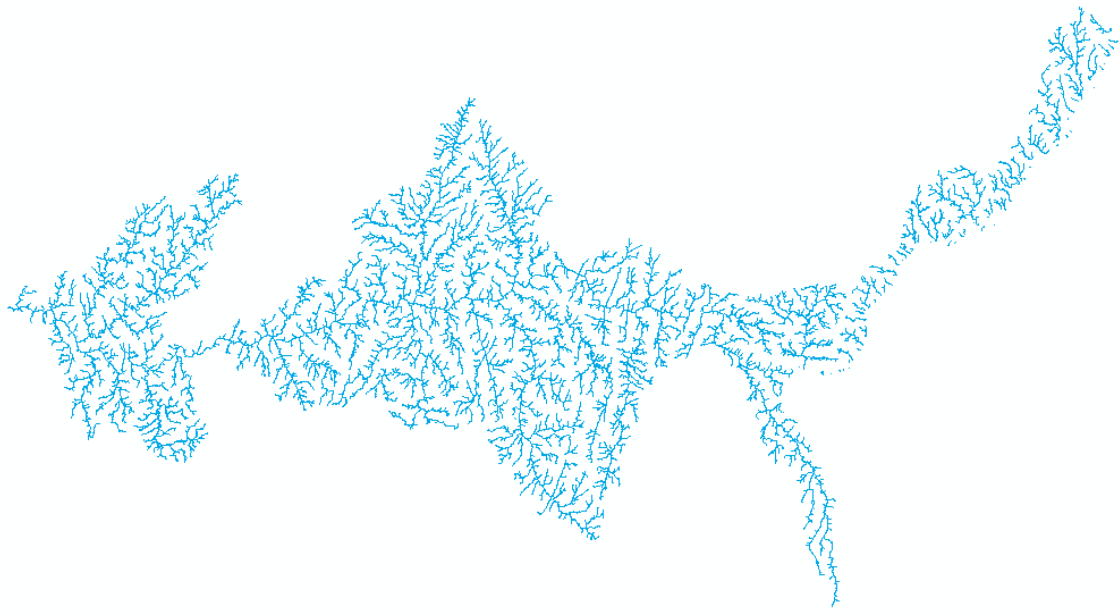


Figura 2.22 – Exemplo de um *shapefile* de linhas.

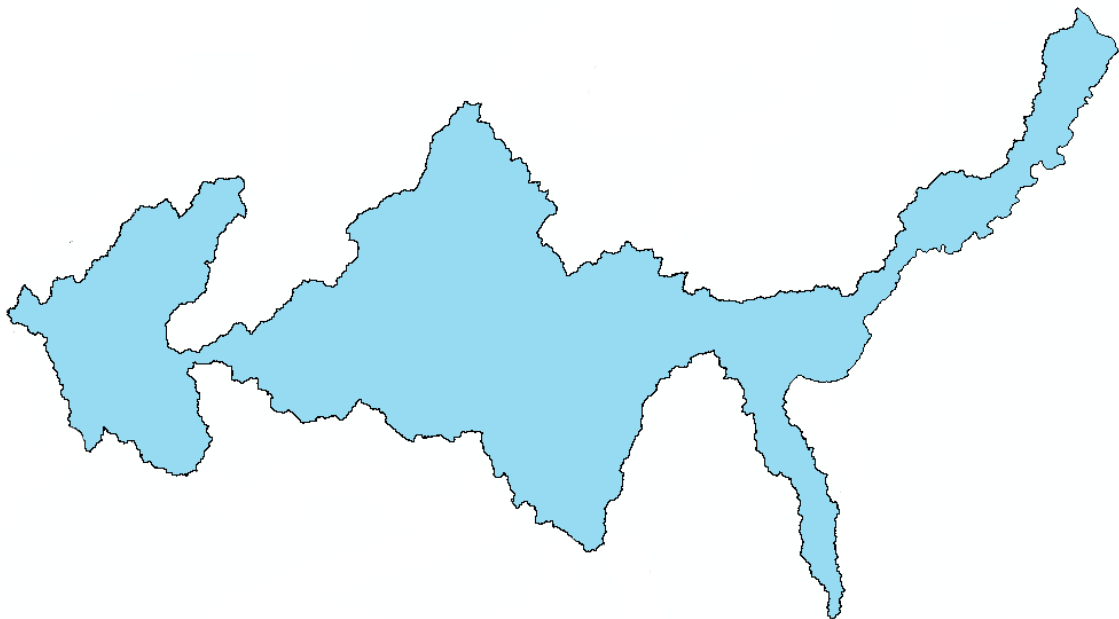


Figura 2.23 – Exemplo de um *shapefile* de polígonos.

No formato *raster* as informações são armazenadas por matrizes ou grelhas, formadas por *pixels* de tamanho igual, e com um determinado valor que define o nível de detalhe da informação (Figura 2.24).





Figura 2.24 – Exemplo de um ficheiro raster – Carta Militar n.º 122 | 1:25000.

### 2.3.1. Dados iniciais

#### 2.3.1.1. Origem dos dados

Os dados geográficos (*shapefiles*) que serviram de ponto de partida à obtenção de bacias hidrográficas adaptadas à realidade do PR resultaram da implementação de uma metodologia desenvolvida, em 2001, pelo Instituto Superior Técnico (IST) em parceria com o já extinto INAG (Instituto da Água), para o projeto de geocodificação das bacias hidrográficas de Portugal Continental. No sentido de entender esses *shapefiles* e de compreender de que forma foram gerados, torna-se pertinente abordar o procedimento adotado ao longo desse projeto.

O projeto de geocodificação consistiu no desenvolvimento e aplicação de um sistema de referência indireta que permite atribuir, a cada bacia hidrográfica, um código que funciona como identificador único e que, adicionalmente, fornece indicações sobre a localização e as características topológicas de cada bacia, dentro de um dado sistema de drenagem (IST, 2001).

A Tabela 2.2 apresenta a metodologia do sistema de geocodificação adotado. Trata-se de um sistema que considera a dimensão das áreas drenadas por bacia hidrográfica e a topologia da rede hidrográfica resultante, baseando-se no método de codificação proposto por Otto Pfafstetter (1989) e posteriormente adotado pelo *U.S. Geological*

*Survey EROS Data Center* como base para um sistema global de codificação de bacias hidrográficas (HYDRO1k)<sup>(2)</sup> geradas com base no modelo digital de terreno (MDT) GTOPO30<sup>(3)</sup>, com resolução espacial de 30" e cobertura global (VERDIN, 1997).

Tabela 2.2 - Metodologia adotada no projeto de geocodificação (IST, 2001)

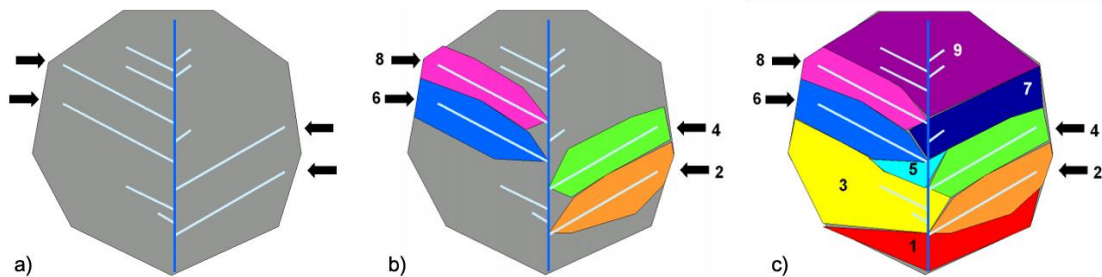
ETAPA	DESCRIÇÃO
1. Determinação do curso de água principal	Partindo da foz da bacia, decide-se, a cada confluência, qual o trecho de maior área de contribuição ou maior área drenada. Considera-se que o rio principal drenará uma maior área que o afluente pelo que, repetindo-se este processo a cada confluência, vai-se agregando os troços de maior área de drenagem ao curso de água principal até ao troço mais a montante.
2. Identificação dos quatro maiores afluentes do rio principal	Tomando o curso de água principal como referência, determinam-se os quatro tributários com as maiores áreas de drenagem (Figura 2.25a). Às bacias hidrográficas destes quatro maiores afluentes são atribuídos os dígitos 2, 4, 6 e 8, por ordem de confluência com o rio principal, de jusante para montante (Figura 2.25b).
3. Identificação das bacias hidrográficas intermédias	Os quatro afluentes principais dividem o rio em cinco troços. As áreas de contribuição de cada um desses troços, que contribuem diretamente para o curso de água principal, denominam-se por bacias intermédias. Estas bacias recebem os dígitos 1, 3, 5, 7, 9, de jusante para montante. A bacia intermédia 1 consiste na área drenada pelo rio principal entre a foz e a confluência com o afluente 2, a bacia intermédia 3 consiste na área drenada pelo rio principal entre a confluência com o afluente 2 e a confluência com o afluente 4 e assim sucessivamente. A bacia intermédia 9 corresponde à área de cabeceira do rio principal, a montante do afluente 8 e, por definição, terá sempre uma área superior à deste afluente (Figura 2.25c).

O primeiro ciclo de geocodificação de uma bacia hidrográfica consiste, assim, na sua divisão em nove partes (quatro bacias e cinco bacias intermédias) que recebem os dígitos de 1 a 9. Cada uma destas nove partes é, subsequentemente, dividida de novo, utilizando exatamente o mesmo método. O processo de geocodificação é aplicado recursivamente e em cada ciclo é utilizado um dígito adicional, de 1 a 9 (IST, 2001).

<sup>(2)</sup> A HYDRO1k fornece um conjunto de dados georreferenciados, tanto em formato *raster* como em formato vetor, de grande utilidade em processos de organização, avaliação ou processamento de informação hidrológica à escala continental. Para mais informações, consultar <https://lta.cr.usgs.gov/HYDRO1K>.

<sup>(3)</sup> O GTOPO30 resultou de várias fontes (*raster* e vetores) de informação topográfica. Para mais informações, consultar <https://lta.cr.usgs.gov/gtopo30>.

O processo de atribuição de geocódigos termina quando não for possível identificar os quatro afluentes principais. Este facto é determinado pela densidade da rede hidrográfica que, por sua vez, resulta dos parâmetros de análise que se impõem ao modelo digital de terreno e à resolução espacial deste (CHARNECA, 2012).



**Figura 2.25 – a) Identificação dos quatros maiores afluentes de um determinado rio; b) Atribuição de códigos aos quatro afluentes principais e respectivas bacias hidrográficas; c) Atribuição de códigos às bacias intermédias e respectivos troços de linha de água (Néry et al., 2002).**

Antes de aplicar o método apresentado, foi necessário distinguir as bacias principais cuja foz se situa no território continental português, através da atribuição de um geocódigo inicial. Para tal, identificaram-se as quatro principais bacias, utilizando como critério a maior área de drenagem (incluindo a parte da bacia situada em território espanhol). A estas quatro bacias foram atribuídos os códigos iniciais 2, 4, 6 e 8, de acordo com a localização da respetiva foz no litoral percorrido em sentido levógiro (da foz do Minho para a foz do Guadiana). Desta forma, ao rio Minho corresponde o código inicial 2, ao rio Douro, o código inicial 4, ao Tejo, o código 6 e ao Guadiana, o código 8 (Figura 2.26). Este dígito inicial precede todos os códigos de uma dada bacia: por exemplo, os quatro maiores afluentes do rio Tejo terão os códigos 62, 64, 66 e 68.

Ao conjunto das bacias costeiras situadas entre a foz do Minho (2) e a foz do Douro (4) foi atribuído o código 3; ao conjunto das bacias costeiras situadas entre a foz do Douro (4) e a foz do Tejo (6) foi atribuído o código 5; ao conjunto das bacias costeiras entre a foz do Tejo (6) e a foz do Guadiana (8) foi atribuído o código 7 (Figura 2.26).

Considerando o conjunto de bacias costeiras com o código inicial 3, que está situado entre a foz do Rio Minho e a foz do Rio Douro, são novamente identificadas as quatro maiores bacias, às quais corresponderão os seguintes códigos: 32 (Rio Lima), 34 (Rio Neiva), 36 (Rio Cávado) e 38 (Rio Ave) (Figura 2.27).

Desta partição resultam cinco conjuntos de bacias intermédias: com o código 31, situado a norte da foz do Rio Lima (32); com o código 33, situado entre a foz do Lima

<sup>(4)</sup> GISCO (Geographical Information System at the Commission) é um serviço do Eurostat que promove e estimula o uso de SIG no âmbito do Sistema Estatístico Europeu e da Comissão. Mais informações sobre o GISCO em <http://ec.europa.eu/eurostat/web/gisco>.

(32) e a foz do Neiva (34); com o código 35, situado entre a foz do Neiva (34) e a foz do Cávado (36); com o código 37, situado entre a foz do Cávado (36) e a foz do Ave (38); e, por fim, com o código 39, situado entre a foz do Ave (38) e o rio Douro (4).

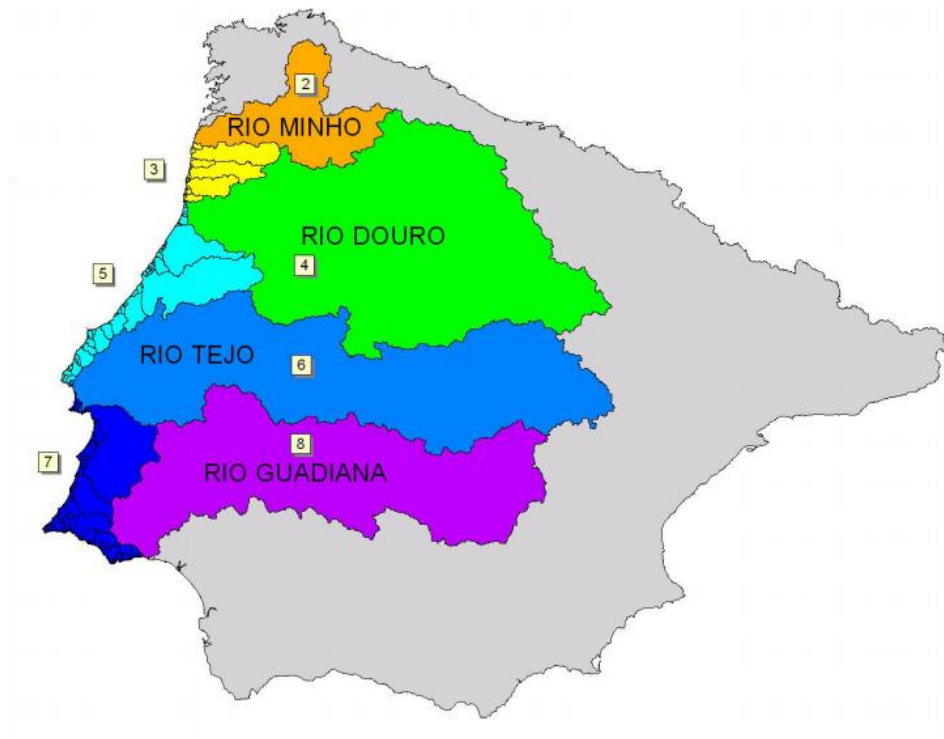


Figura 2.26 - Códigos de primeiro nível das bacias hidrográficas de Portugal Continental (NÉRY *et al.*, 2002).

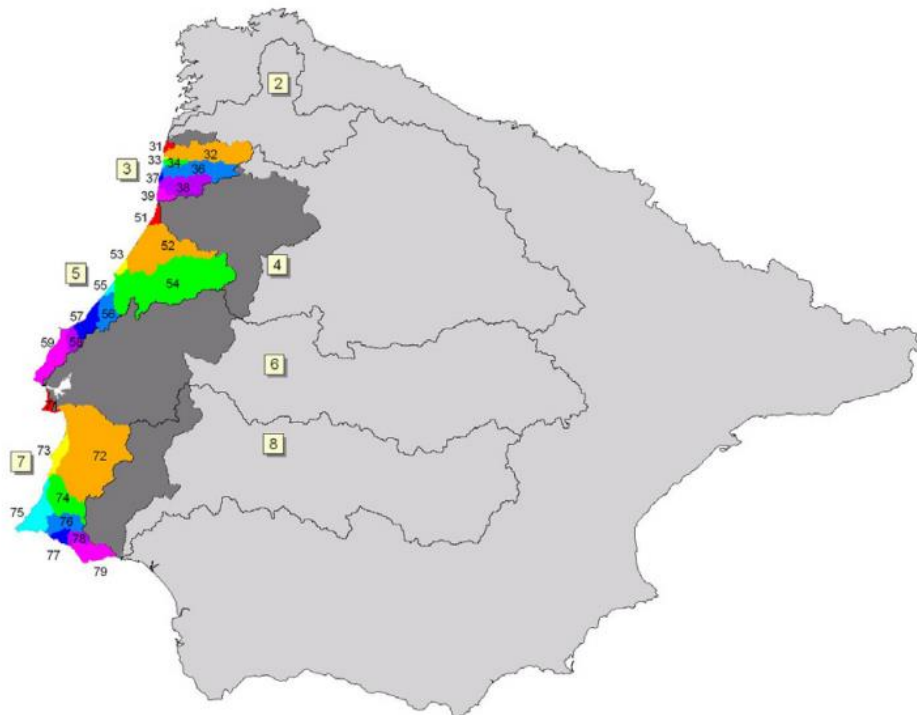


Figura 2.27 - Códigos de segundo nível para as zonas costeiras intermédias situadas entre as quatro bacias hidrográficas internacionais (NÉRY *et al.*, 2002).



Tal como no processo descrito para a rede hidrográfica das bacias principais, também o processo de codificação das bacias costeiras prossegue de forma recursiva, terminando no momento em que num dado conjunto já não seja possível identificar as quatro bacias principais (IST, 2001).

A Tabela 2.3 descreve as três fases do processamento dos dados necessários à codificação da rede e das bacias hidrográficas.

**Tabela 2.3 – Processamento dos dados necessários à geocodificação (IST, 2001).**

FASE	DESCRIÇÃO	DADOS UTILIZADOS
1	Delineação de bacias com área superior a 1000 km <sup>2</sup> permitindo a determinação dos códigos de nível I a III das bacias internacionais.	MDT com resolução de 1000m, produzido a partir de informação disponibilizada pelo USGS EROS Data Center (GTOPO30).
	Correção do escoamento superficial.	Informação hidrográfica à escala 1:3M (GISCO) <sup>(4)</sup> .
2	Delineação de bacias com área superior a 10 km <sup>2</sup> permitindo codificar troços nacionais e internacionais.	MDT com resolução de 100m, obtido a partir de informação altimétrica de série M586 do IGeoE (escala 1.250000).  Por forma a completar a área abrangida pelas subbacias internacionais realizou-se a fusão daquele MDT com o resultado de uma reamostragem do MDT da fase 1.
	Correção do escoamento superficial.	Informação hidrográfica à escala 1:250000 da série M586 do IGeoE, corrigida por forma a assegurar a conectividade dentro da rede hidrográfica.
3	Delineação da rede hidrográfica e das bacias hidrográficas com mais de 625 000 m <sup>2</sup> permitindo a codificação das bacias costeiras nas regiões 3, 5 e 7 e a codificação das sub-bacias do território continental português.	MDT com resolução de 25m obtido a partir de informação altimétrica de série M888 do IGeoE (escala 1.25000).  Por forma a completar a área abrangida por algumas sub-bacias internacionais realizou-se a fusão daquele MDT com o resultado de uma reamostragem do MDT da fase 2.
	Correção do escoamento superficial.	Informação hidrográfica à escala 1:25 000 da série M888 do IGeoE, corrigida por forma a assegurar a conectividade dentro da rede hidrográfica.

Em termos de *software*, foi utilizado *ArcView 3.2* com *Spatial Analyst*, bem como duas aplicações para codificação das bacias intermédias (costeiras) e das bacias hidrográficas desenvolvidas em *Visual Basic 6.0* e utilizando *ADO 2.0* para acesso à base de dados (IST, 2001).

A aplicação do método descrito originou informação geográfica em formato vetorial (*shapefiles*) que comporta dois tipos de entidades:

- Troços de linhas de água, correspondentes às *polylines* situadas entre duas confluências ou nós da rede hidrográfica;
- Bacias hidrográficas, correspondendo cada *polygon* à área drenada por um troço de linha de água.

### 2.3.1.2. Descrição dos dados

A Tabela 2.4 apresenta a lista dos *shapefiles* resultantes do projeto de geocodificação que foram utilizados para obter as bacias hidrográficas segmentadas, de acordo com a abordagem do PR.

Tabela 2.4 - Shapefiles iniciais utilizados no processo de segmentação.

SHAPEFILE	DESCRIÇÃO	NÚMERO DE ELEMENTOS
HIDCOD_25K_RH2_e89__Ave.shp	Bacia hidrográfica do rio Ave	1216
HIDCOD_25K_RH2_e89__AveLeca.shp	Linhas de água entre as bacias hidrográficas dos rios Ave e Leça	62
HIDCOD_25K_RH1_e89__Douro.shp	Bacia hidrográfica do rio Douro	5160
HIDCOD_25K_RH2_e89__DouroLeca.shp	Linhas de água entre as bacias hidrográficas dos rios Douro e Leça	9
HIDCOD_25K_RH2_e89__Leca.shp	Bacia hidrográfica do rio Leça	195
HIDCOD_25K_RH4_e89__Lis.shp	Bacia hidrográfica do rio Lis	733
HIDCOD_25K_RH4_e89__Mondego.shp	Bacia hidrográfica do rio Mondego	3795
HIDCOD_25K_RH4_e89__RibOeste.shp	Bacia hidrográfica das Ribeiras do Oeste	2079
HIDCOD_25K_RH1_e89__Tamega.shp	Bacia hidrográfica do rio Tâmega	2392

Um elemento corresponde a um troço definido por dois nós que correspondem a confluências entre linhas de água, pelo que uma linha de água é constituída por  $N+1$  segmentos, sendo  $N$  o número de afluentes que nela encontram a sua foz.

Cada linha de água é “quebrada” pelos afluentes que encontra e cada confluência entre linhas de água constitui um nó partilhado por três registos do *shapefile*. Assim, uma linha de água encontra correspondência num único troço, apenas nos casos em que a única confluência corresponde à sua foz. A Figura 2.28 ilustra os nós e os 195

elementos/troços (Tabela 2.4) constituintes da bacia hidrográfica do rio Leça (*shapefile* HIDCOD\_25K\_RH2\_e89\_Leca.shp).

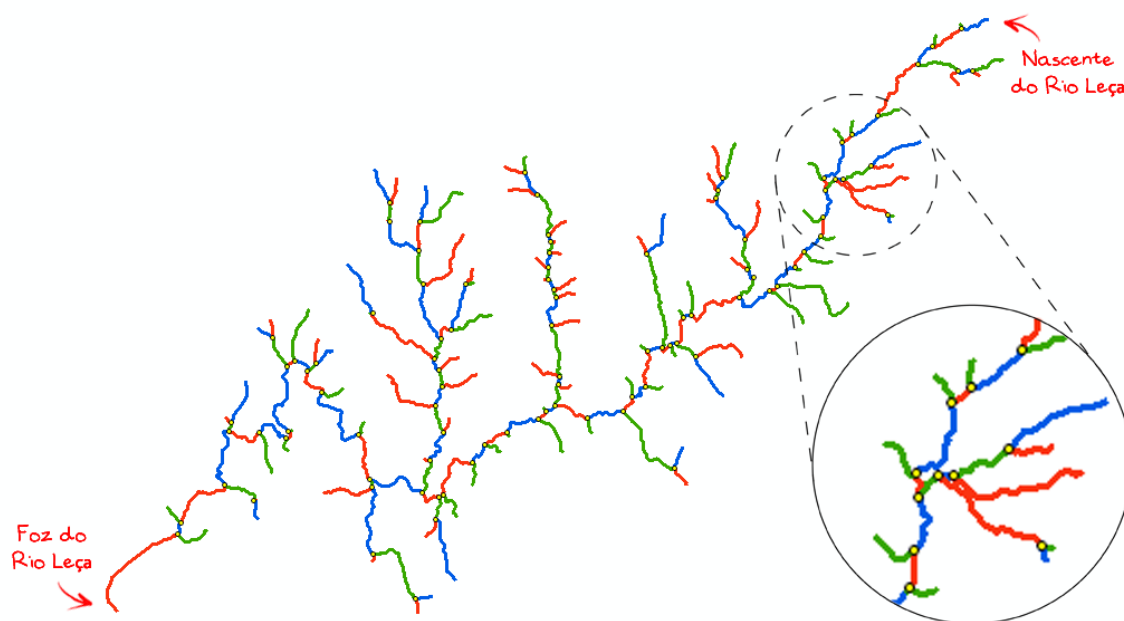


Figura 2.28 - Segmentos e nós do shapefile da bacia hidrográfica do rio Leça.

Todos os *shapefiles* se encontram no sistema de coordenadas ETRS89 (*European Terrestrial Reference System 1989*) e apresentam o conjunto de atributos que se encontra descrito na Tabela 2.5.

Desses sete atributos, aquele que se revelou mais importante para o processo de segmentação foi o RIVERRK, atributo que incorpora, para cada troço de linha de água, a informação sobre o nível hierárquico (o *rank* ou a ordem) da linha de água a que este pertence.

O atributo RIVERRK foi mantido na versão final da rede hidrográfica vetorial pelas suas potencialidades na seleção automática de informação, sobretudo para fins de visualização ou de impressão. Por exemplo, a seleção dos troços de água correspondentes ao rio principal de uma bacia hidrográfica pode ser realizado numa seleção por atributo, através da expressão  $[RIVERRK] = 1$ . De igual forma, a expressão  $[RIVERRK] \leq 2$  permitirá selecionar apenas o rio principal e respetivos afluentes.

A título exemplificativo, a Figura 2.29 apresenta a tabela de atributos do *shapefile* HIDCOD\_25K\_RH2\_e89\_Leca.shp referente à bacia do rio Leça.

Tabela 2.5 - Atributos dos shapefiles resultantes do projeto de geocodificação

ATRIBUTO	DESCRIÇÃO
STREAMID	Identificador numérico único de cada troço de linha de água que é partilhado com o polígono correspondente à respetiva bacia hidrográfica. Este identificador, comum às duas entidades, permite que qualquer outro atributo possa ser partilhado, através de um <i>join</i> entre as respetivas tabelas.
FROM NODE / TO NODE	Atributos numéricos associados a cada troço de linha de água que identificam univocamente os nós ou as confluências situados a montante e a jusante, respetivamente, através dos quais a topologia da rede hidrográfica é armazenada explicitamente
FNODEFA / TNODEFA	Informação armazenada em cada troço de linha de água relativa às áreas drenadas nos nós inicial e final, respetivamente. Cada troço de linha de água pertence a um determinado rio.  O conjunto de troços de linhas de água que define um rio é encontrado partindo do nó terminal - correspondente à foz (ou à confluência com um outro rio) - e percorrendo a rede hidrográfica para montante. Em cada confluência, é selecionado o troço que drene uma maior área, ou seja, com um maior valor de TNODEFA.
RIVERRK	Atributo dos troços de linhas de água que armazena a hierarquização dos rios. A cada rio foi atribuído um nível hierárquico, ou <i>rank</i> , de acordo com o seguinte critério: aos rios que drenam diretamente para o mar foi atribuído um <i>rank</i> igual a 1; aos rios que drenam para um rio de <i>rank</i> 1 foi atribuído um <i>rank</i> igual a 2, e assim sucessivamente. O nível hierárquico dos rios foi utilizado durante o processo de determinação dos geocódigos.
GEOCODIGO	Cada troço de linha de água tem associado o geocódigo. O mesmo geocódigo pode ser partilhado por vários troços, caso se tenha atingido o limite a partir do qual não é possível prosseguir a codificação das linhas de água com base no MDT disponível, ou seja, nas situações em que não existam pelo menos quatro afluentes a uma dada bacia.  Os geocódigos que terminem com um dígito par representam bacias, os geocódigos que terminem com um dígito ímpar representam bacias intermédias.

Table

HIDCOD\_25K\_RH2\_e89\_Leca

FID	Shape *	STREAMID	FROM NODE	TO NODE	FNODEFA	TNODEFA	RIVERRK	GEOCODIGO	Comp
0	Polyline	20984	18381	18430	1265	3296	1	1998990	982,474747
1	Polyline	21036	18430	18516	4882	6360	1	1998990	1036,396103
2	Polyline	21128	18516	18599	7540	8261	1	1998990	705,330086
3	Polyline	21205	18599	18805	15173	17413	1	19989790	2231,37085
4	Polyline	21422	18805	18892	19125	21236	1	19989770	961,396103
5	Polyline	21505	18892	18930	22519	22996	1	19989750	393,198052
6	Polyline	21548	18930	19108	24542	26739	1	19989730	1386,396103
7	Polyline	21739	19108	19163	28360	29001	1	19989710	341,421356
8	Polyline	21793	19163	19292	41454	42854	1	19989590	990,685425
9	Polyline	21934	19292	19379	44364	44835	1	19989570	591,421356
10	Polyline	22022	19379	19434	46278	47008	1	19989550	634,619408

(0 out of 195 Selected)

HIDCOD\_25K\_RH2\_e89\_Leca

Figura 2.29 - Tabela de atributos do *shapefile* da bacia hidrográfica do rio Leça.



### 2.3.2. Segmentação das bacias hidrográficas

Adaptar uma bacia hidrográfica à metodologia do PR consiste, essencialmente, em garantir uma correta segmentação das suas linhas de água em troços de 500 metros de comprimento. De seguida descreve-se o procedimento adotado para as bacias hidrográficas abordadas neste trabalho, com o intuito de conseguir essa segmentação.

#### 2.3.2.1. Definição e constituição das linhas de água

No sentido de criar as condições necessárias para a segmentação, foi necessário gerar, a partir do *shapefile* inicial, um novo *shapefile* no qual as linhas de água fossem constituídas e individualizadas em elementos únicos, prontas a ser segmentadas da forma pretendida. Para tal, aplicou-se a ferramenta *Dissolve* do *ArcToolbox* (menu *Data Management Tools*, submenu *Generalization*) que permite aglomerar os troços, tendo por base os dados de um determinado atributo (Figura 2.30).

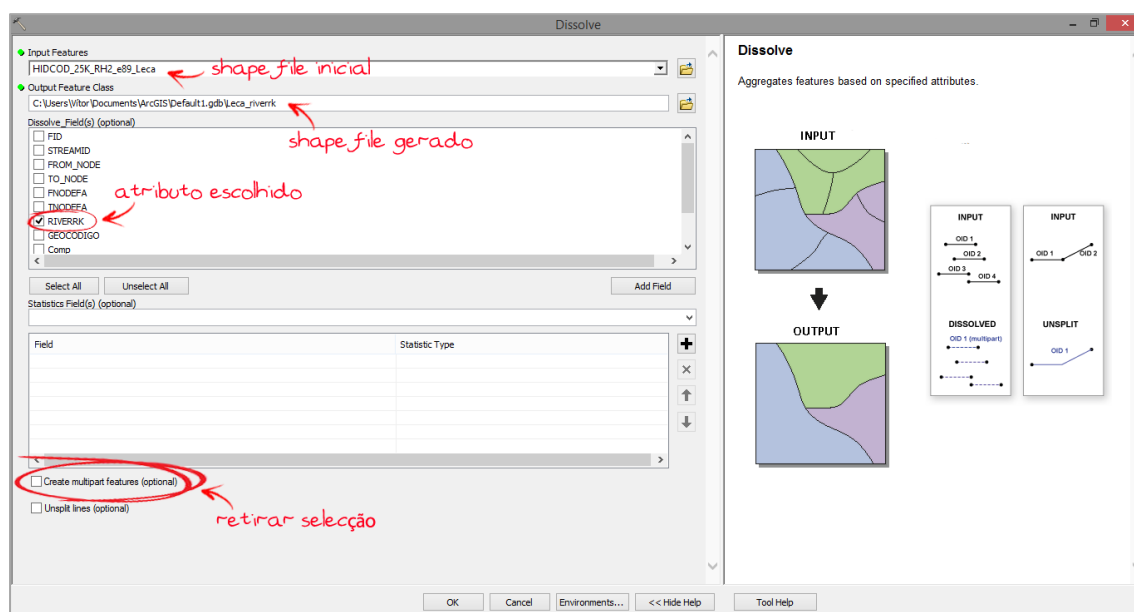


Figura 2.30 - Aplicação de *Dissolve* ao *shapefile* da bacia hidrográfica do rio Leça.

O atributo utilizado para promover a aglomeração foi o RIVERRK por ser aquele que atribui a todos os troços uma informação, constante, referente às linhas de águas a que estes pertencem e por essa informação não poder ser semelhante em elementos de duas linhas de água adjacentes, o que elimina o risco de erros na aglomeração.

Embora a seleção do RIVERRK como atributo aglomerador conduza, por si só, a uma correta definição das linhas de água, esta não garante a sua individualização em registos únicos. Para conseguir essa individualização foi necessário desseleccionar a opção *Create multipart features*, para impedir que os registos gerados pudessem

conter mais do que uma linha de água (Figura 2.30). Caso contrário, seriam gerados tantos registos quantos os valores atribuídos ao RIVERRK e todas as linhas de água com o mesmo RIVERRK seriam incluídas no mesmo registo do *shapefile*.

Uma vez obtido um novo *shapefile* com a opção *Dissolve*, a bacia hidrográfica passa a estar representada por linhas de água definidas como um todo e prontas para uma segmentação em troços de 500 metros de comprimento, de acordo com o critério do PR.

### 2.3.2.2. Criação de geodatabase e de feature classes

O segundo passo do processo consistiu em criar uma *geodatabase* para albergar os vários tipos de dados necessários à segmentação. A criação de uma *geodatabase* consegue-se no *ArcCatalog*, clicando com o botão do lado direito do rato na pasta em que se pretende guardar a *geodatabase* e seleccionando, no menu de opções, *New* → *File Geodatabase* (Figura 2.31).

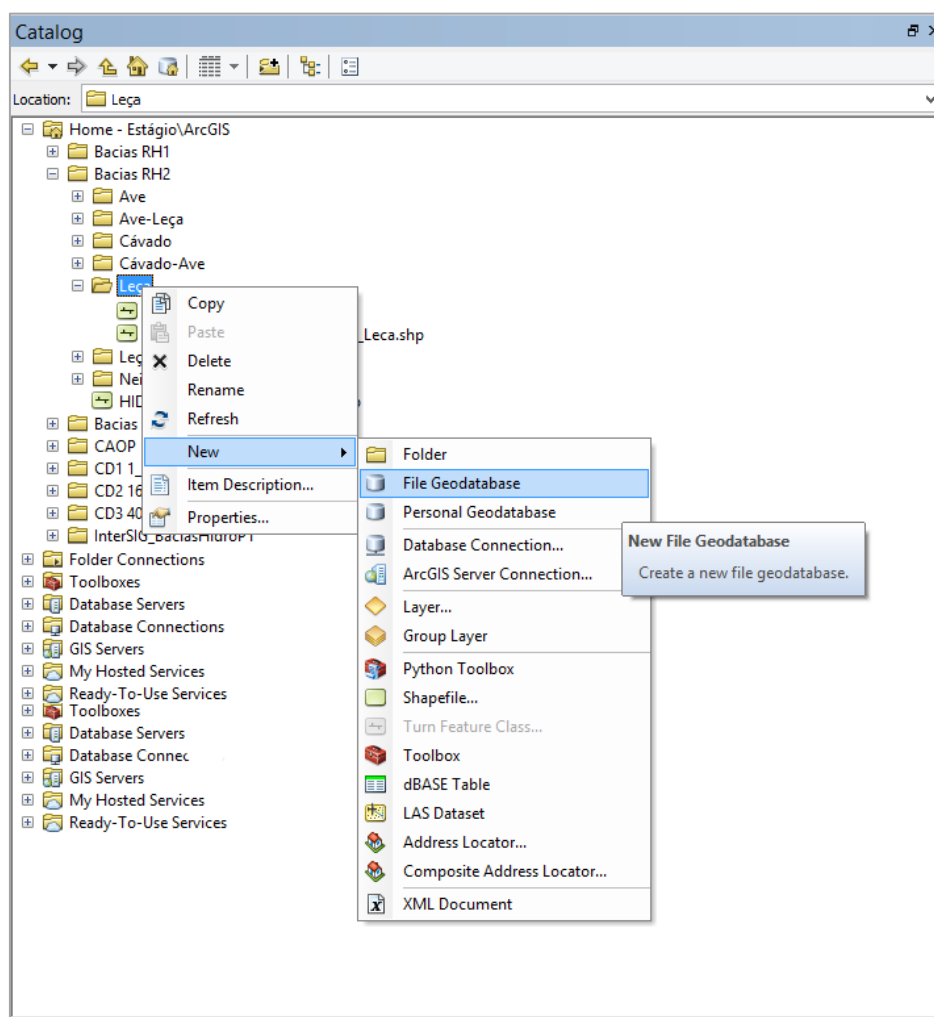


Figura 2.31 – Criação de uma *geodatabase*.

De seguida, nessa *geodatabase*, criou-se uma *feature class*<sup>(5)</sup> de linhas para a qual se importou o *shapefile* anteriormente gerado com a ferramenta *Dissolve*. De novo no *ArcCatalog*, e outra vez com o botão do lado direito do rato, clicou-se na *geodatabase* criada e seleccionou-se *New* → *Feature Class* (Figura 2.32).

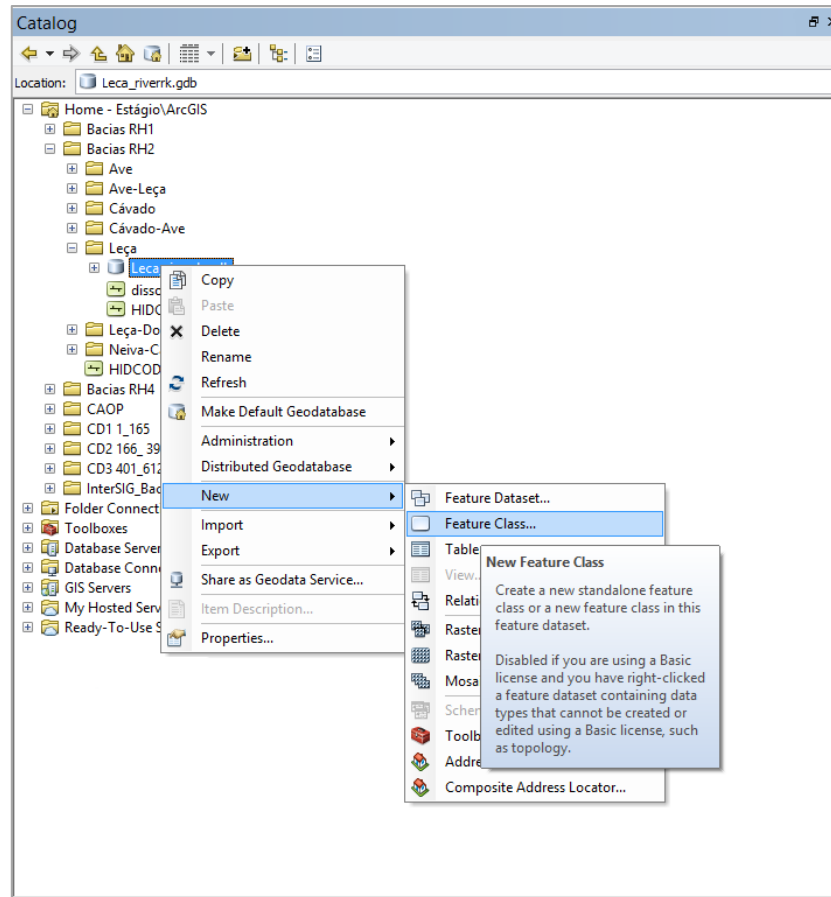


Figura 2.32 - Criação de uma *feature class* numa *geodatabase*.

Na janela *New Feature Class* (Figura 2.33) foram efetuados os seguintes passos:

- 1) Atribuição de um nome à *feature class*.
- 2) Definição do tipo de elementos da *feature class* como linhas - *Line Features*.
- 3) Seleção, em *Geometry Properties* (propriedades da geometria), da opção *Coordinates include M values*, para que seja adotada a métrica M, necessária para criar e armazenar os dados das rotas que viriam a ser criadas.
- 4) Seleção do sistema de coordenadas ETRS 1989 Portugal TM06.
- 5) Importação, através do botão *Import*, dos campos de atributos do *shapefile* resultante da aplicação da ferramenta *Dissolve*.

Concluído o processo de criação, a *feature class* é automaticamente adicionada à área de conteúdos do *ArcMap*.

<sup>(5)</sup> Conjunto de elementos geográficos com o mesmo tipo de geometria (ponto, linha ou polígono), os mesmos atributos e a mesma referência espacial, que pode ser armazenado numa *geodatabase*, num *shapefile* ou em outros formatos de dados. Permite agrupar elementos homogêneos numa única unidade, para fins de armazenamento de dados.

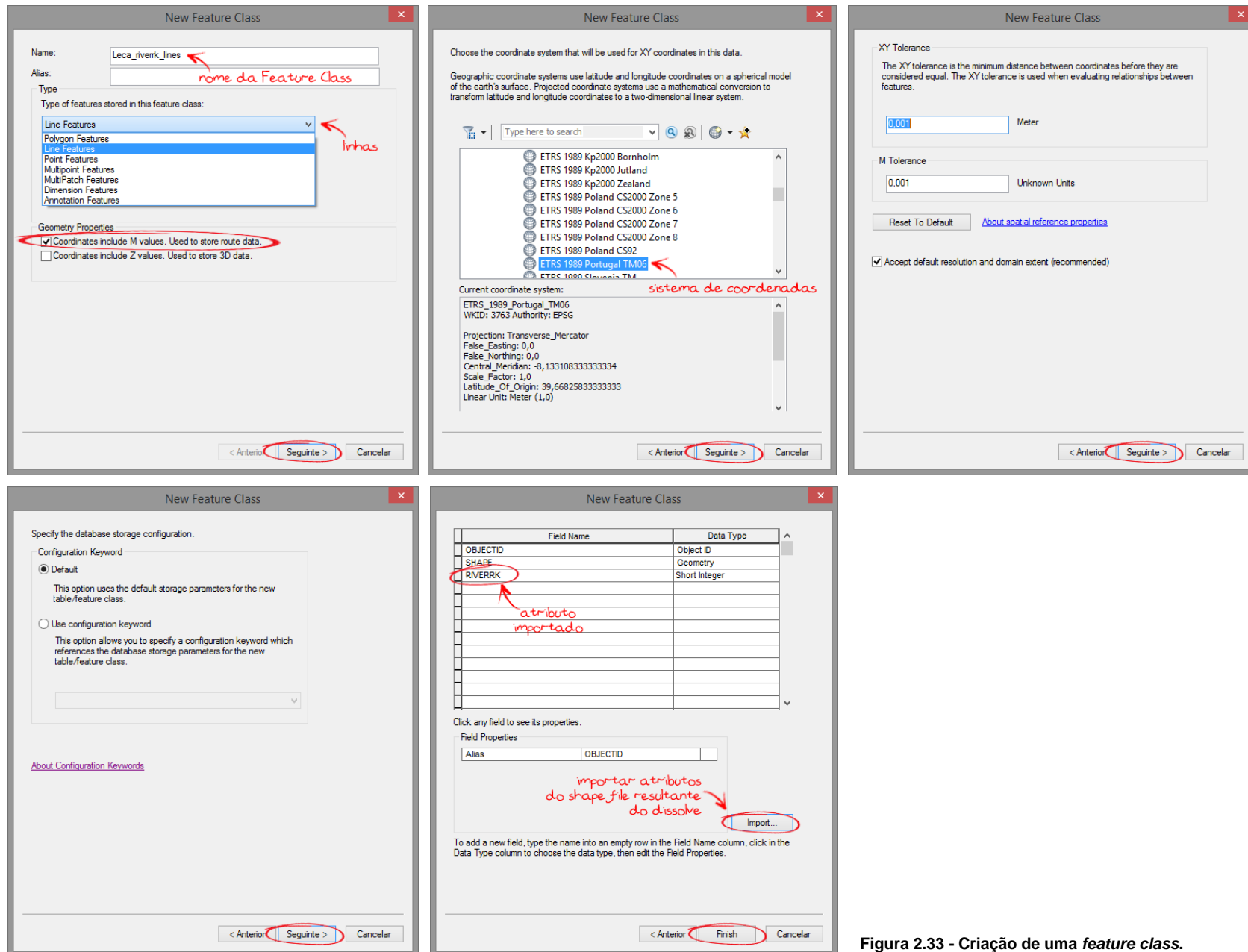


Figura 2.33 - Criação de uma *feature class*.

Num procedimento semelhante ao anterior criou-se uma outra *feature class*, desta vez para acolher pontos. A tipologia dos elementos foi definida como *Point Features* e não foi necessário selecionar qualquer opção em *Geometry Properties*, visto que as *feature classes* de pontos não incorporam rotas, nem proceder à importação de quaisquer atributos.

De seguida, importou-se, para a *feature class* de linhas, o *shapefile* inicialmente obtido pela dissolução do atributo “RIVERRK”. A importação de ficheiros para uma *feature class* é efetuada através da janela *Simple Data Loader*. O acesso a essa janela é efetuado no *ArcCatalog*, clicando, com o botão do lado direito do rato, na *feature class* de linhas e selecionando a opção *Load* → *Load Data* (Figura 2.34).

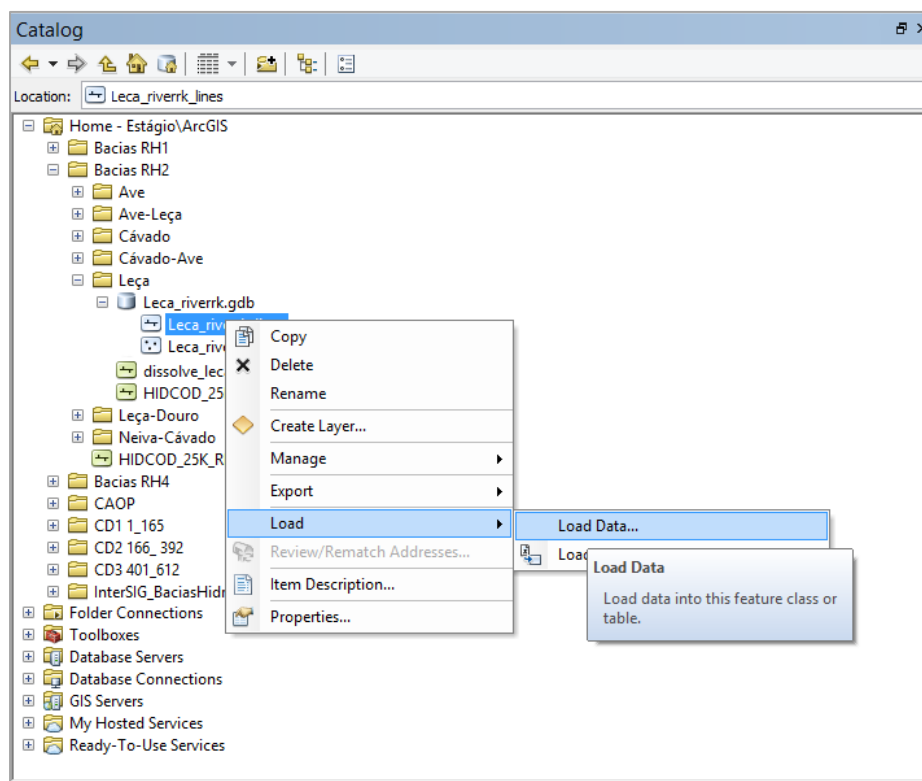

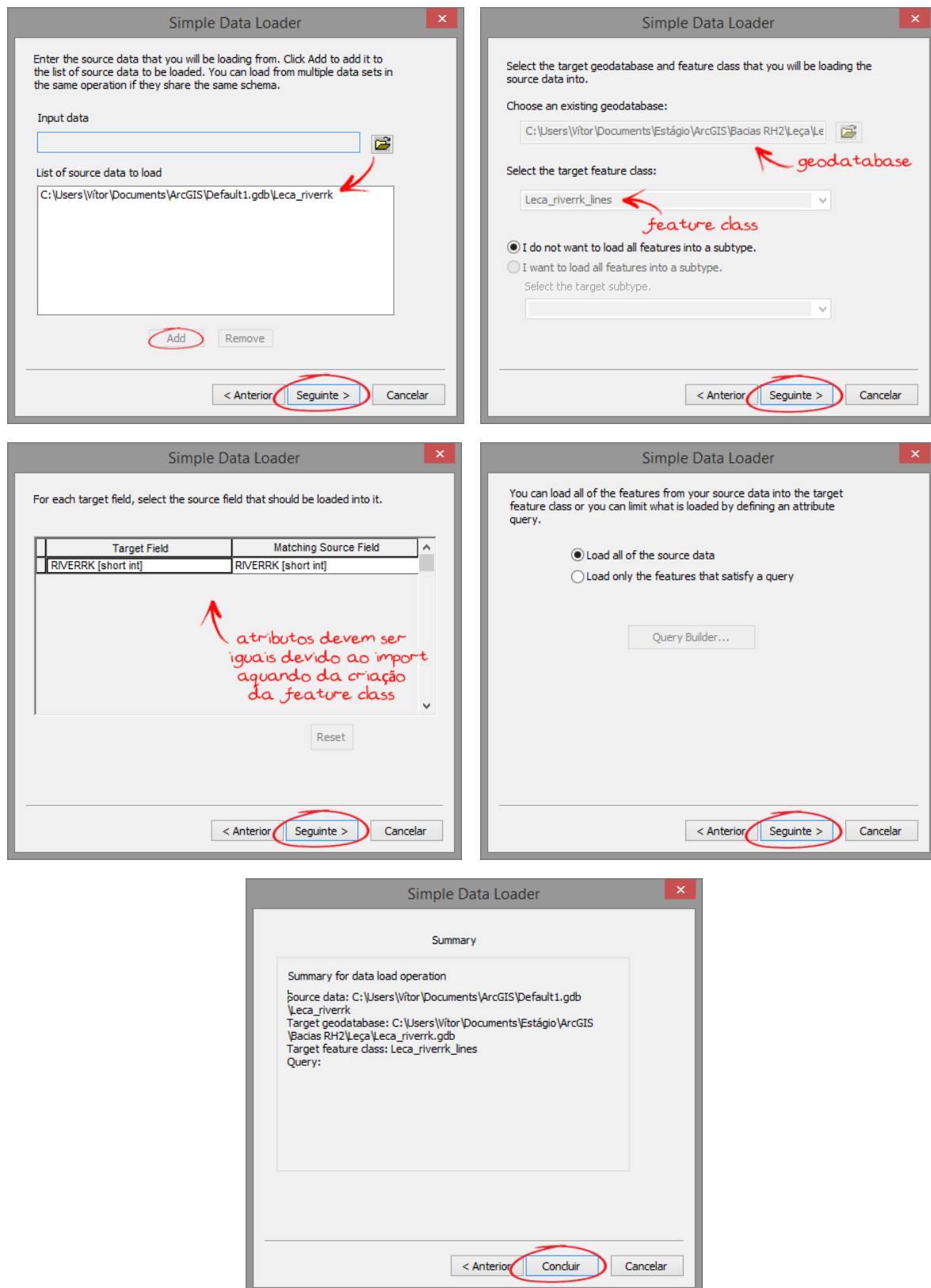


Figura 2.34 - Importação de um *shapefile* para uma *feature class* – acesso à janela *Simple Data Loader*.

Na janela *Simple Data Loader* selecionou-se, através do botão de *browser* (  ), o *shapefile* a importar que foi adicionado através do botão *Add* (Figura 2.35).

A importação de atributos efetuada aquando da criação da *feature class* de linhas, permitiu obter uma correta correspondência entre os atributos desta e os atributos do *shapefile*, pelo que não foi necessário alterar qualquer informação a este nível. Também a *geodatabase* e a *feature class* de destino foram definidas, à partida, na seleção efetuada no *ArcCatalog*, pelo que essa informação passou a constar da janela *Simple Data Loader* (Figura 2.35).

Figura 2.35 - Importação de um *shapefile* para uma *feature class*.

Desta forma, a *geodatabase* passou a incorporar, na *feature class* de linhas, todas as linhas de água da bacia hidrográfica e as informações a elas associadas.

No sentido de facilitar a sua seleção em etapas futuras, optou-se por apresentar as linhas de água pelas categorias de hierarquização do atributo RIVERRK (Figura 2.36). Para tal, na área de conteúdos do *ArcMap*, clicou-se com o botão do lado direito do rato na *feature class* de linhas e selecionou-se a opção *Properties*. No separador *Symbolology* da janela *Layer Properties*:

- 1) Selecionou-se a opção de exibição de categorias de valores únicos (*Categories* → *Unique values*).
- 2) Definiu-se o RIVERRK como o campo a ser exibido (*Value Field*).
- 3) Definiu-se uma escala de cores (*Color Ramp*).
- 4) Adicionou-se a escala de valores assumidos pelo campo RIVERRK, através do botão *Add All Values*.

### 2.3.2.3. Criação das rotas e dos pontos de segmentação

Fala-se em "traçar uma rota" quando se pretende definir um caminho ou uma direção para se chegar a um determinado destino. Uma rota consiste, então, num trajeto, numa direção ou num rumo que liga dois pontos, um de partida e outro de destino.

Para se poder estabelecer o sentido da segmentação, foi necessário definir as linhas de água como um caminho entre um ponto inicial e um ponto final. No *ArcMap*, através da ferramenta *Make Route* da barra de ferramentas *Route Editing*, essa componente direcional foi incorporada em rotas, réplicas das linhas de água. Dessa forma, gerou-se uma nova rede hidrográfica, em tudo semelhante à original, baseada na métrica M e na qual as linhas de água passam a estar definidas como trajetos (rotas), com um ponto inicial e um ponto final.

Uma vez conhecido, em cada rota, o ponto de partida para a segmentação, foi possível, através da ferramenta *Construct Points* da barra de ferramentas *Editor*, gerar pontos, ao longo de cada linha de água, nos locais em que estas deveriam ser segmentadas.

Tanto a barra *Route Editing* como a barra *Editor* incorporam ferramentas de edição de dados, pelo que a sua utilização é apenas possível no modo de edição. Nesse sentido, antes de efetuar o procedimento de criação das rotas e dos pontos de segmentação, foi necessário ativar o modo de edição do *ArcMap*.

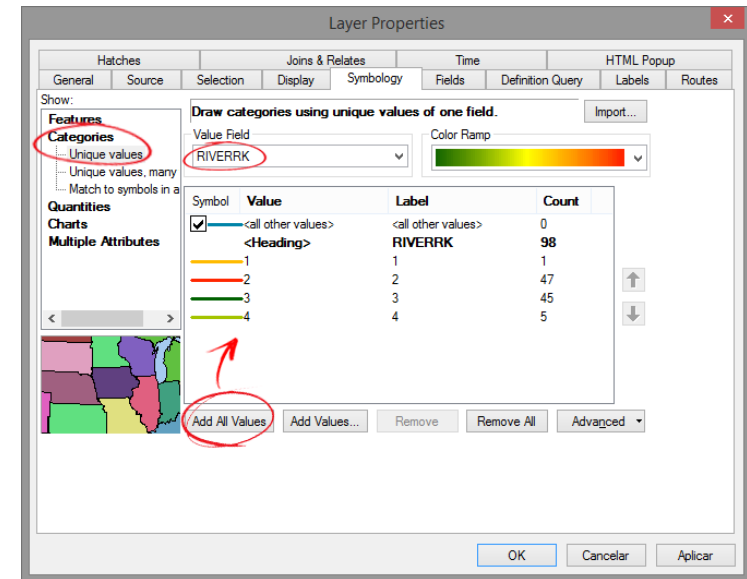
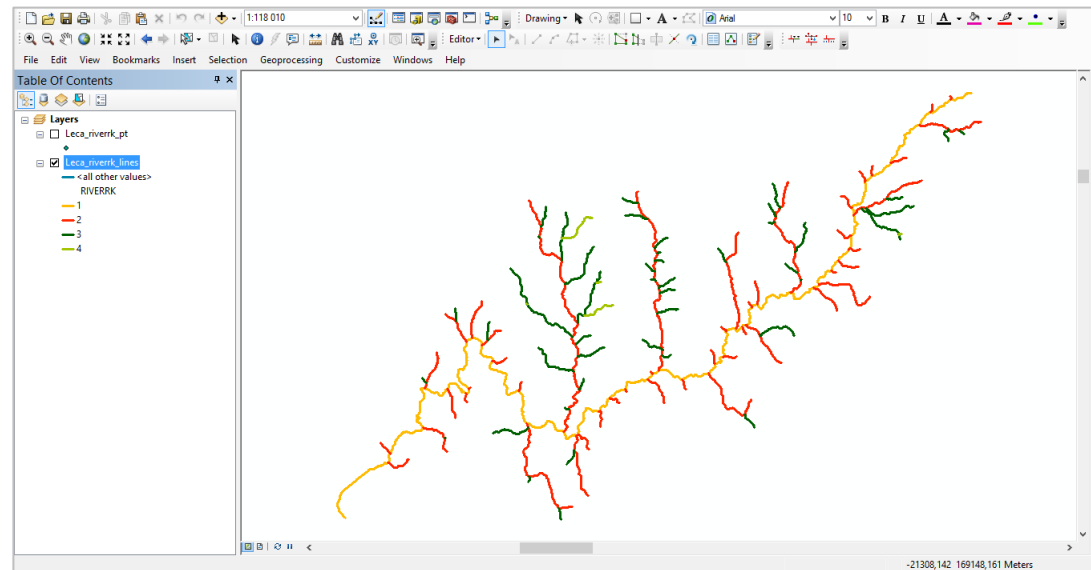
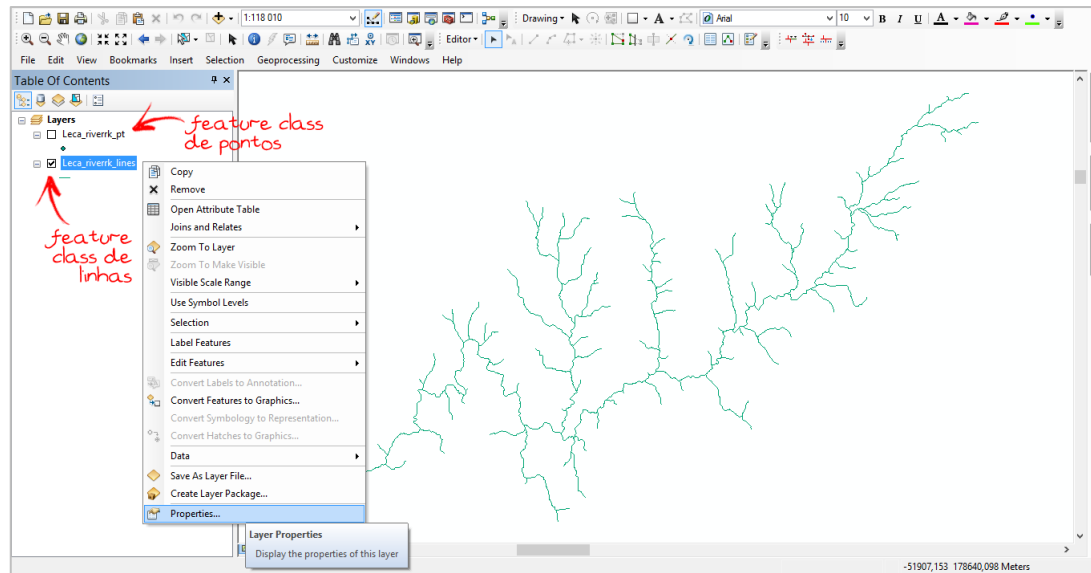


Figura 2.36 - Apresentação das linhas de água segundo o atributo RIVERRK.



Para entrar em modo de edição é necessário aceder à barra de ferramentas *Editor* (no menu *Customize*, seleccionar *Toolbars* → *Editor*), seleccionar a opção *Start Editing* do menu *Editor* e escolher o conjunto de dados que se pretende editar (Figura 2.37).

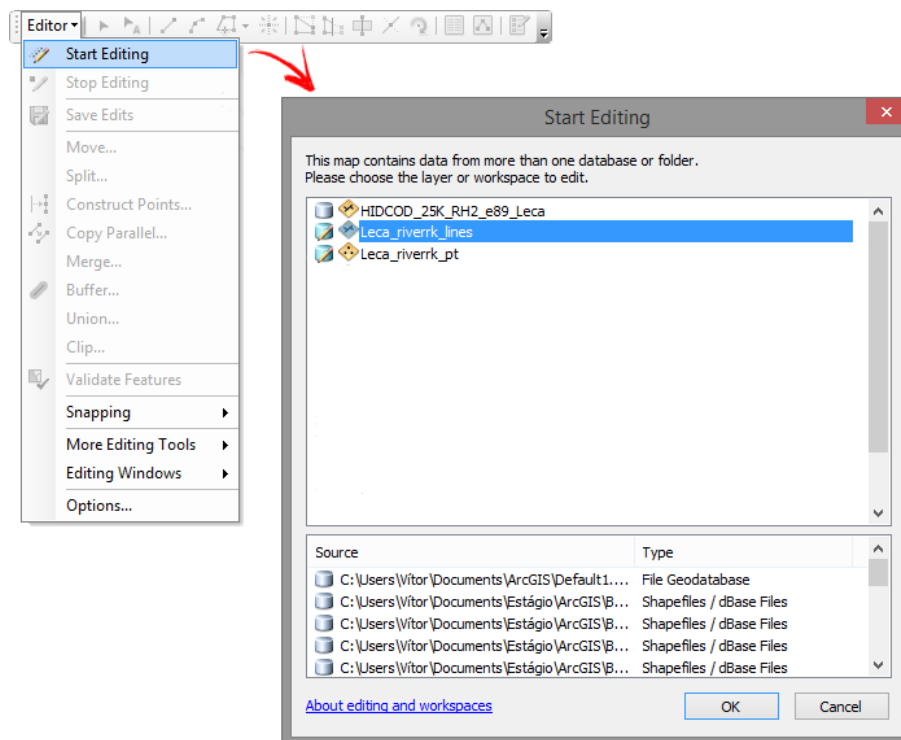


Figura 2.37 - Ativação do modo de edição na barra de ferramentas *Editor*.

Na janela *Start Editing*, seleccionou-se a *feature class* de linhas, necessária e criada para receber os dados das rotas geradas. A opção *Make Route* cria *polylines* baseadas na métrica M, pelo que requer uma *feature class* de linhas disponível.

Uma vez ativado o modo de edição, foi repetido, para todas as linhas de água, o seguinte procedimento:

- 1) Seleção da linha de água a editar

Para seleccionar um elemento no *ArcMap* aciona-se a ferramenta *Selected Features* na barra de ferramentas *Tools* (no menu *Customize*, seleccionar *Toolbars* → *Tools*) e clica-se nesse elemento.

- 2) Criação de uma rota

Seleccionada a linha de água para a qual se pretende gerar a rota, aplicou-se a ferramenta *Make Route*. Esta ferramenta encontra-se na barra de ferramentas *Route Editing* (Figura 2.38) que pode ser facilmente acionada, através do menu *Customize*, seleccionando *Toolbars* → *Route Editing*<sup>(6)</sup>.

<sup>(6)</sup> A barra de ferramentas *Route Editing* pode também ser acionada através da barra de ferramentas *Editor*, seleccionando *More Editing Tools* → *Route Editing*.

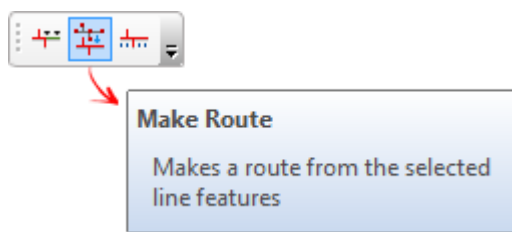


Figura 2.38 - Barra de ferramentas *Route Editing* – ferramenta *Make Route*.

Na janela *Make Route* (Figura 2.39) estabeleceram-se os seguintes parâmetros:

- Através do botão *Template* definiu-se, como destino, a categoria “Rotas” criada, propositadamente, para receber todas as rotas geradas.

Por serem apenas elementos auxiliares e acrescentarem informação repetida à *feature class*, não havia interesse em armazenar as rotas criadas mais do que o tempo estritamente necessário, até à conclusão do processo de geração dos pontos de segmentação. Assim sendo, não fazia sentido alocar os elementos gerados às categorias existentes. A categoria “Rotas” foi criada através da opção *Edit Features* do menu *Define New Feature Type*.

- Estabeleceu-se o ponto inicial para a rota e, dessa forma, definiu-se o seu sentido. Uma vez que se pretende uma segmentação de jusante para montante, isto é, da foz para a nascente, optou-se por definir, como ponto inicial de cada rota, a foz da respetiva linha de água.

A razão de ser do sentido jusante-montante da segmentação, prende-se com a incerteza associada ao local exato do ponto inicial (nascente) das linhas de água. Enquanto que a foz existe sempre no mesmo local, os pontos de concentração de escoamento a montante poderão variar, de acordo com as condições de cálculo ou os critérios utilizados na conceção da rede hidrográfica. A mesma incerteza se verifica em termos reais, na medida em que chovendo com mais intensidade num curto espaço de tempo, começará a correr água em locais que, habitualmente, se encontram secos.

Para definir o ponto inicial da rota seleccionou-se a opção *Click on the start point* e, através do botão *Start Point* (Figura 2.39), escolheu-se a foz da respetiva linha de água.

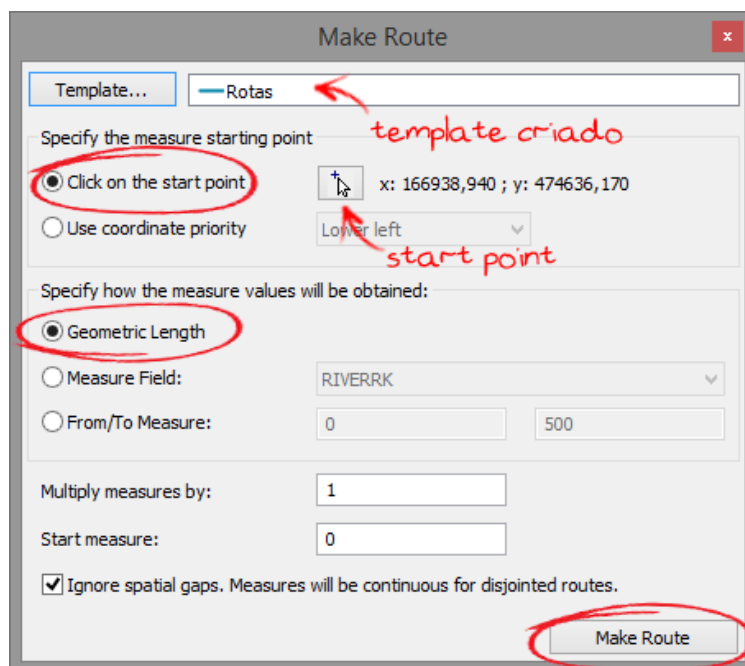


Figura 2.39 - Criação de uma rota – ferramenta *Make Route*.

- Na medida em que constitui uma réplica de uma linha de água, cada rota tem um comprimento igual à linha de água a que corresponde. Nesse sentido, manteve-se selecionada a opção *Geometric Length*.
- Uma vez que se pretende uma relação de 1:1 entre a medida da rota e a da linha de água que lhe dá origem, manteve-se um valor de 1 na opção *Multiply measure by*.
- Quanto à opção *Start measure*, manteve-se o valor 0, valor a partir do qual se pretendia que iniciasse a medição da rota.
- No sentido de salvaguardar os casos em que existissem pequenas falhas na representação da linha de água, tornando-a descontínua, manteve-se selecionada a opção *Ignore spatial gaps*, permitindo que uma rota incluía mais do que um elemento.

O processo termina clicando no botão *Make Route* e a rota gerada fica automaticamente selecionada.

### 3) Criação dos pontos de segmentação

Com a rota selecionada, aplicou-se a ferramenta *Construct Points* para gerar os pontos a usar na segmentação das linhas de água. A ferramenta *Construct Points* encontra-se no menu *Editor* da barra de ferramentas com o mesmo nome (Figura 2.40).

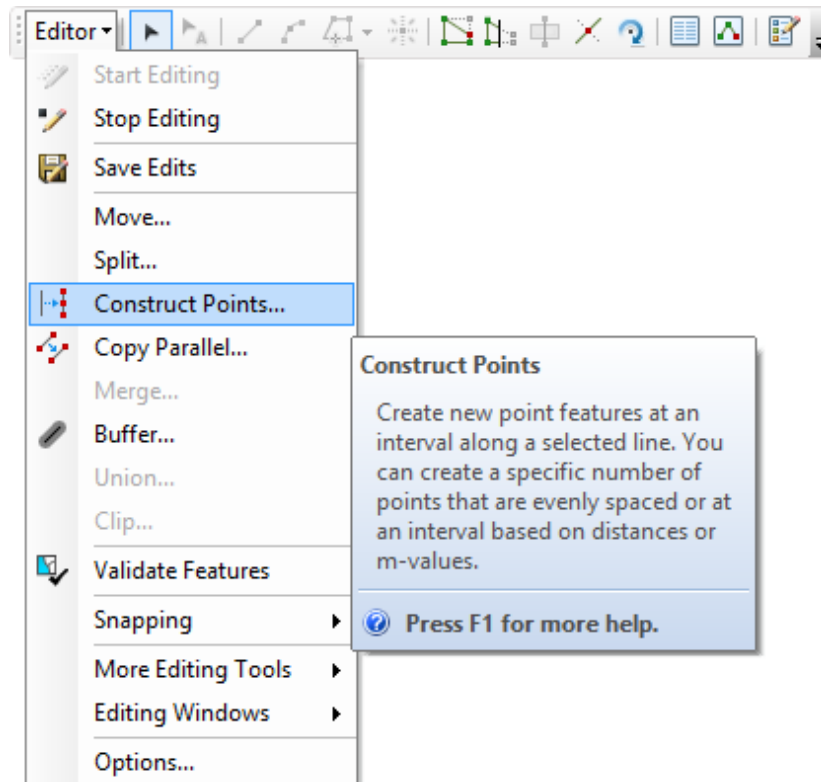


Figura 2.40 - Acesso à ferramenta *Construct Points*.

Na janela *Construct Points* (Figura 2.41) definiram-se os seguintes parâmetros:

- Armazenamento dos pontos na *feature class* de pontos, anteriormente criada para o efeito e que constitui um requisito para utilizar a ferramenta *Construct Points*.

Uma vez que as *feature classes* de linhas e de pontos se encontram incorporadas na mesma *geodatabase*, a *feature class* de pontos já se encontra seleccionada, por defeito, para receber os pontos gerados.

- Uma distância de 500 metros entre pontos, comprimento pretendido para os segmentos das linhas de água.
- Opção *Create additional points at start and end* manteve-se desseleccionada, uma vez que, para fins de segmentação, não há interesse em gerar pontos nas extremidades das linhas de água.
- Orientação de geração dos pontos *From Start point*, uma vez que se estabeleceu a foz das linhas de água como ponto inicial das rotas e se pretende um sentido da segmentação de jusante para montante.

É a conjugação entre a orientação da construção dos pontos e a definição do ponto inicial das rotas que determina o sentido da segmentação.

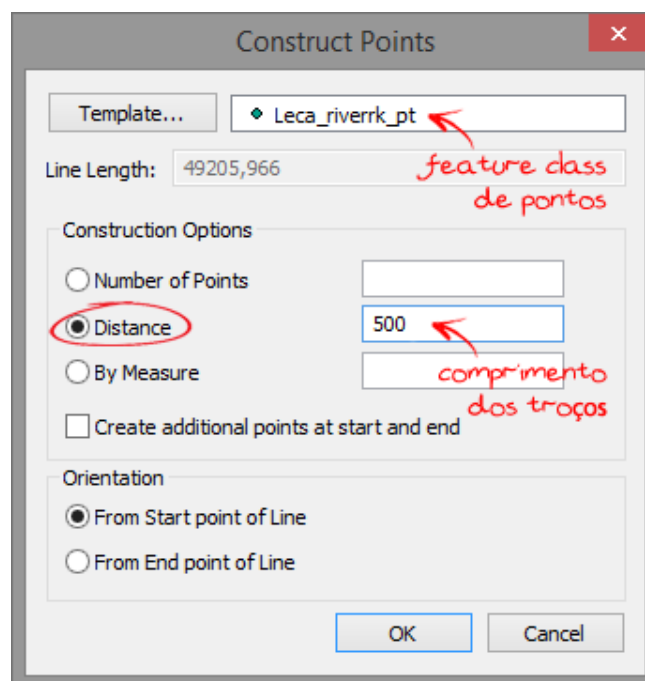


Figura 2.41 - Geração dos pontos de segmentação – ferramenta *Construct Points*.

Embora tenha sido estabelecida a criação de um ponto a cada 500 metros, por uma razão que não se conseguiu apurar, apenas foram gerados pontos em linhas de água com um comprimento superior a 550 metros, o que viria a originar a existência de troços com uma dimensão superior a 500 metros, após a segmentação.

Contudo, ainda que possa influenciar, em termos absolutos, o resultado da segmentação, considera-se que esta imprecisão, associada às linhas de água com um comprimento entre 500 e 550 metros, não afetará o resultado final pretendido, na medida em que, como solução para evitar a existência de troços de comprimento muito reduzido junto às nascentes das linhas de água, pondera-se a união dos troços que tenham um comprimento inferior a 250 metros ao troço de 500 metros adjacente.

#### 2.3.2.4. Segmentação das linhas de água

Uma vez gerados pontos, espaçados de 500 metros, desde a foz até à nascente de cada linha de água da bacia hidrográfica, utilizou-se a ferramenta *Split Line at Point* do *ArcToolbox* (menu *Data Management Tools*, submenu *Features*) para efetuar a sua segmentação (Figura 2.42).

Após a eliminação das rotas (informação que se encontrava duplicada), a *feature class* contendo as linhas de água (*Input Feature*) foi, desta forma, dividida através da

*feature class* que armazenou os pontos (*Point Feature*). O corte das linhas ocorre nas localizações definidas pelos pontos.

O parâmetro *Search Radius* é usado para definir uma distância de busca a partir da qual os pontos são utilizados na divisão dessas linhas. Embora os pontos se encontrem distribuídos ao longo das linhas de água, não havendo qualquer distância a separá-los destas, deixar este campo em branco conduziria a resultados incorretos. Por esse motivo, para obter os resultados pretendidos, definiu-se um *Search Radius* de 1 metro.

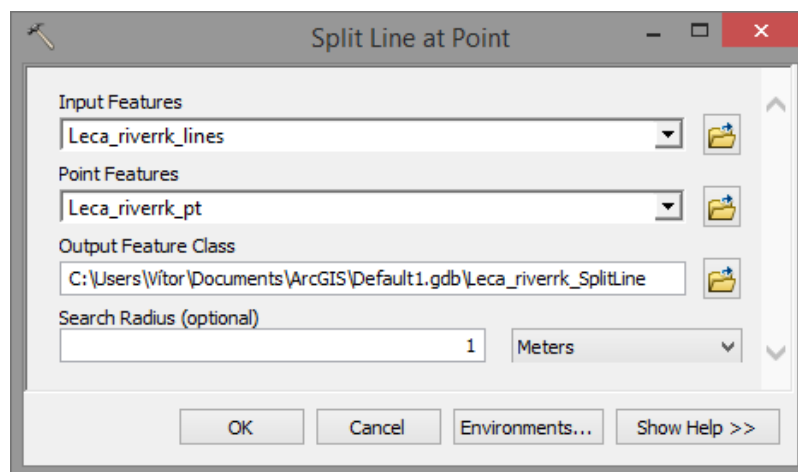


Figura 2.42 - Parâmetros a selecionar para efetuar a segmentação através da opção *Split Line at Point*.

O resultado final é um novo *shapefile* (cujo nome pode também ser definido no menu *Split Line at Point*) com a bacia hidrográfica segmentada em troços com um comprimento máximo de 550 metros (devido à imprecisão acima explicada) (Figura 2.43), contendo os atributos apresentados na Tabela 2.6.

Tabela 2.6 – Atributos dos shapefiles contendo as bacias segmentadas de acordo com o PR.

ATRIBUTO	DESCRIÇÃO
OBJECTID	Identificador numérico único de cada troço de uma linha de água.
SHAPE	Tipo da geometria dos elementos.
RIVERRK	Hierarquização das linhas de água. Cada troço contém a informação do nível hierárquico da linha de água a que pertence.
NAME	Nome da linha de água à qual o troço pertence.
SHAPE Length	Comprimento dos troços das linhas de água.

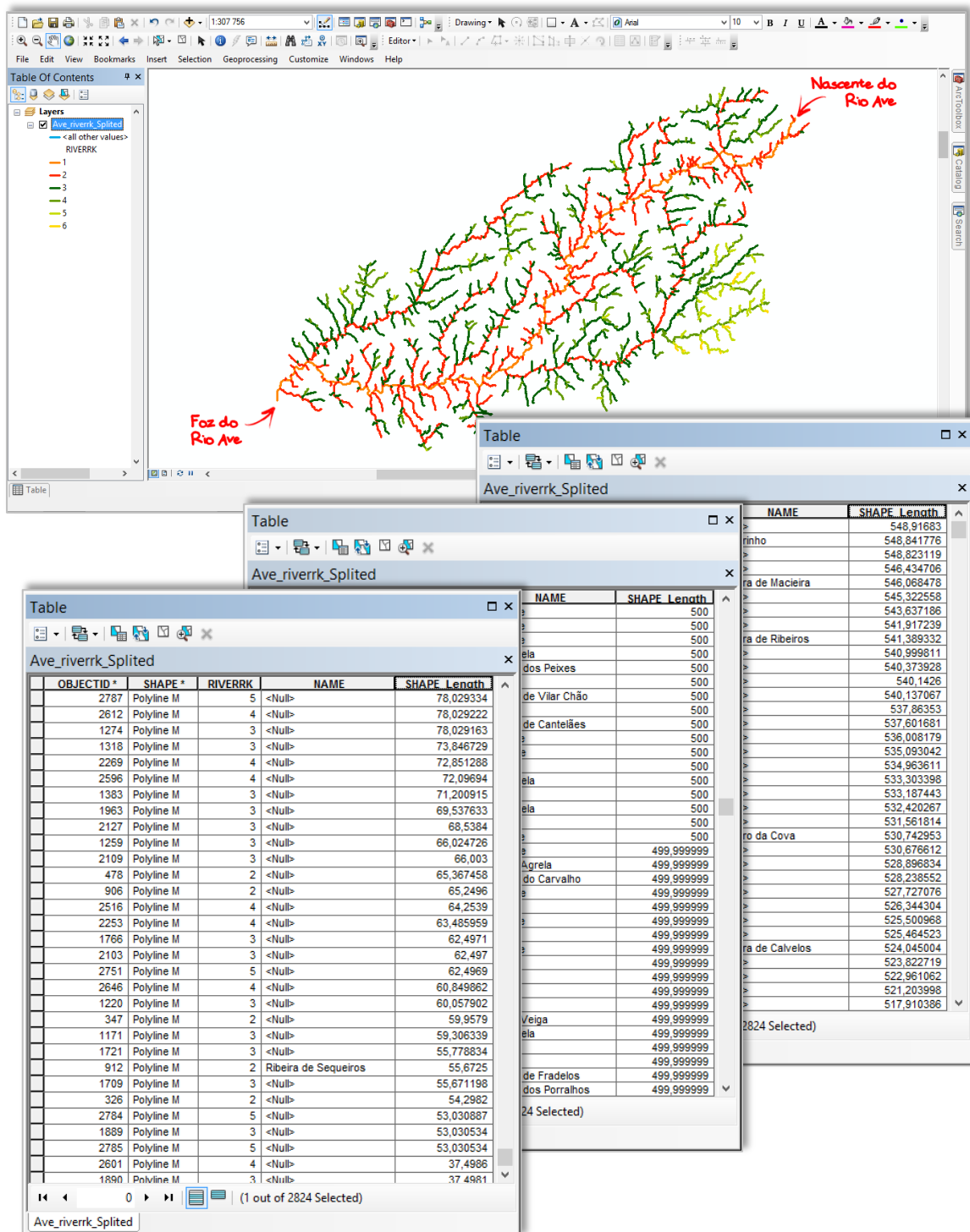


Figura 2.43 - Shapefile final da bacia do rio Ave.

### 2.3.3. Ligação com a Base de Dados

Embora os *shapefiles* resultantes do processo de segmentação criem identificadores numéricos no atributo OBJECTID, estes são gerados de forma sequencial compreendendo sempre o intervalo numérico de 1 a N (sendo N o número de troços da bacia hidrográfica) e, por esse motivo, podem assumir igual valor em bacias hidrográficas diferentes, o que invalida a sua utilização para distinguir, de forma unívoca, um troço a nível nacional.

Nesse sentido, para atribuir a cada troço um identificador numérico único em toda a rede hidrográfica nacional que possa estabelecer a ligação da componente gráfica com a BD, será necessário migrar todas as bacias hidrográficas para um único *shapefile*, no qual se possa criar um atributo que receberá, de forma sequencial, os valores de 1 a N (sendo N o número total de troços constituintes da rede hidrográfica nacional) que corresponderão aos valores do atributo ID\_Troco da entidade “TrocoRio” da BD.

### 2.3.4. Ajuste da localização dos troços já adotados

Após a segmentação estruturada das linhas de água, será necessário ajustar os limites dos troços já adotados para que estes coincidam com os limites dos troços contíguos automaticamente gerados.

O critério a adotar para esse ajuste deverá ser a manutenção da localização do ponto de amostragem. O troço adotado passa a ser aquele que, após o processo de segmentação, contém o ponto de amostragem já existente.

### 2.3.5. Nomeação de linhas de água

O critério da maior área de drenagem utilizado na distinção entre um rio principal e um afluente pode, por vezes, ser inconsistente com a toponímia popular ou com as representações cartográficas tradicionais.

Ainda que, em alguns casos, se tenham identificado incongruências, tentou-se obter o nome do maior número possível de linhas de água. Para conseguir tal informação, procedeu-se à sobreposição da rede hidrográfica definida nos *shapefiles* à rede correspondente em cartas militares, à escala de 1:25000, em formato *raster*.



Desta forma, foi possível recolher os nomes das linhas de água que se encontram identificadas nas cartas e atribuí-los às correspondentes nos shapefiles, através do campo (atributo) NAME, criado para esse efeito.

Contudo, essa atribuição de nomes foi efetuada tendo em consideração um conjunto de pressupostos:

- Linhas de água que tenham o mesmo nome na carta militar, no *shapefile* é-lhes acrescentado o nome da localidade mais próxima (figura 2.44);
- Em caso de incongruências entre a carta militar e o *shapefile*, prevalece a informação do *shapefile* (Figura 2.45);
- Linhas de água ao longo das quais, na carta militar, surja mais do que um nome, recebem o nome que se encontra mais perto da sua foz (Figura 2.46);
- O nome da linha de água a que pertence um determinado troço deve ser confirmado e validado pelos grupos de adoção.

A atribuição dos nomes às linhas de água foi realizada após a transformação destas em elementos únicos, através da ferramenta Dissolve, evitando um trabalho repetitivo de atribuição do nome segmento a segmento e, uma vez que se trata de uma operação de edição de um atributo, foi realizada em modo de edição.

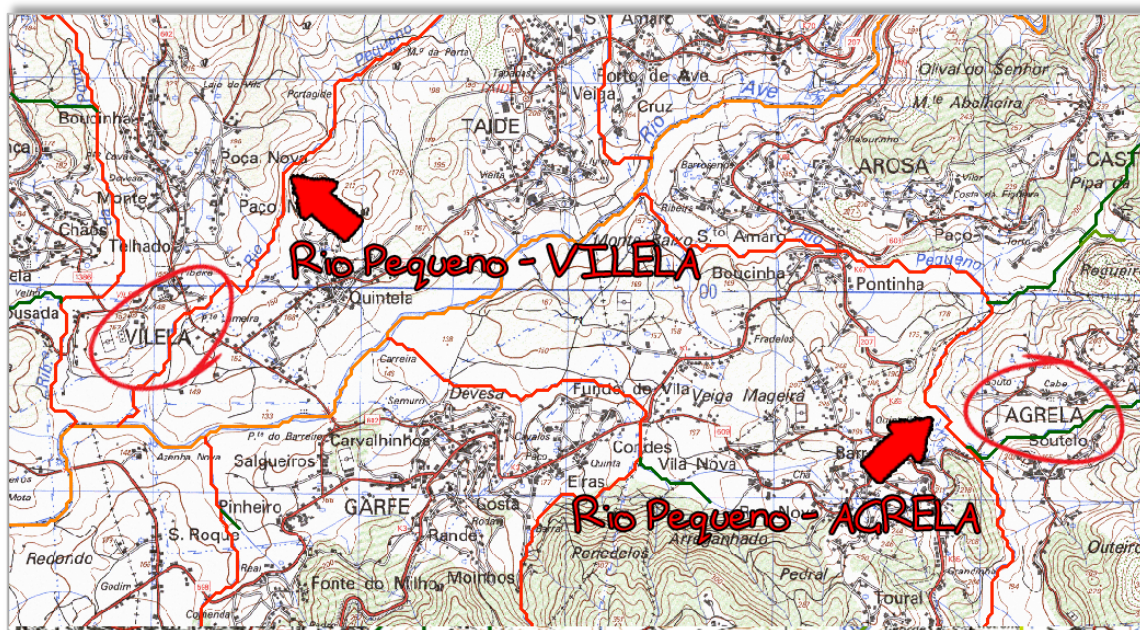


Figura 2.44 - Atribuição de nome a linhas de água com o mesmo nome na carta militar.





Figura 2.455 - Atribuição de nome em caso de inconsistências.



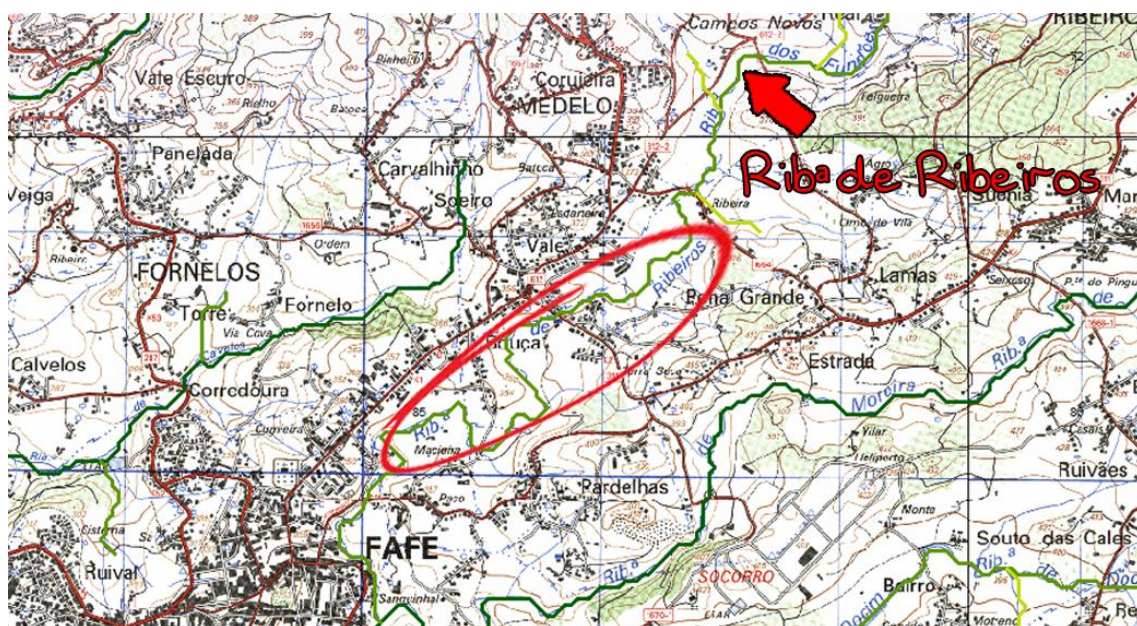


Figura 2.466 – Atribuição de nome a linhas de água ao longo das quais surja mais do que um nome.

## 3. Resultados

Ao longo deste capítulo, serão apresentados os resultados alcançados em cada uma das fases deste trabalho:

- Listagem das entidades constituintes da BD;
- Diagrama da BD descrito por partes, centradas nas entidades mais relevantes;
- Listagem das condições a impor, bem como dos elementos de auxílio necessários ao preenchimento dos formulários digitais;
- Segmentação das bacias hidrográficas em números.

### 3.1. Estruturação da Base de Dados

#### 3.1.1. Entidades criadas

A Tabela 3.1 descreve as entidades que foram criadas para estruturar a BD do Projeto Rios, apresentando, para cada uma, além da respetiva descrição, as chaves primárias e externas utilizadas para estabelecer as ligações entre elas.

Sabendo que cada chave externa conduz a uma ligação do tipo 1-Para-N e que as tabelas de ligação (aquelas cuja chave primária é composta por duas chaves externas) originam duas ligações do tipo 1-Para-N, a Tabela 3.1 evidencia 127 ligações do tipo 1-Para-N entre as 115 tabelas criadas, que conduziram, conseqüentemente, a 82 ligações do tipo N-Para-N. Considerando, ainda, a ligação unária do tipo 1-Para-N da tabela “Rio” (ligação que relaciona a tabela “Rio” com ela própria) e a ligação do tipo Um-Para-Um entre as tabelas “Grupo” e “DeclaracaoEscolar”, a BD apresenta um total de 211 ligações (128 do tipo 1-Para-N, 82 do tipo N-Para-N e 1 do tipo Um-Para-Um).

#### 3.1.2. Diagrama da Base de Dados

De seguida, será apresentado e descrito o diagrama da estrutura idealizada para a BD, tendo como objetivo traduzir o funcionamento e a forma como a informação circula no seio do Projeto Rios.

No sentido de facilitar a sua compreensão, optou-se por apresentá-lo em sete partes centradas nas tabelas que mais peso têm na estruturação da informação, na medida em que estão envolvidas num maior número de ligações a outras tabelas: “Grupo”, “ApoioGrupo” e “ApoioProjeto”, “Monitor”, “TrocoRio” (duas partes), “SaidaCampo” e “GuiaCampo”.

Tabela 3.1 – Listagem das entidades criadas na estruturação da Base de Dados

ENTIDADE (TABELA)	DESCRIÇÃO	CHAVE(S) PRIMÁRIA(S)	CHAVE(S) EXTERNA(S)
<b>Abrigo</b>	Tipos de abrigo que podem ser encontrados no habitat da espécie alvo.	ID_Abrigo	-
<b>Abrigo_Habitat</b>	Tabela de ligação entre as tabelas “Abrigo” e “Habitat”.	ID_Abrigo ID_Habitat	-
<b>AcaoEstrutural</b>	Lista de ações estruturais de melhoria.	ID_AcaoEstrutural	-
<b>AcaoEstrutural_GuiaCampo</b>	Tabela de ligação entre as tabelas “AcaoEstrutural” e “GuiaCampo”.	ID_AcaoEstrutural ID_GuiaCampo	-
<b>AcaoNaoEstrutural</b>	Lista de ações não estruturais de melhoria.	ID_AcaoNaoEstrutural	-
<b>AcaoNaoEstrutural_GuiaCampo</b>	Tabela de ligação entre as tabelas “AcaoNaoEstrutural” e “GuiaCampo”.	ID_AcaoNaoEstrutural ID_GuiaCampo	-
<b>Alimento</b>	Tipos de alimento que podem ser encontrados no habitat da espécie alvo.	ID_Alimento	-
<b>Alimento_Habitat</b>	Tabela de ligação entre as tabelas “Alimento” e “Habitat”.	ID_Alimento ID_Habitat	-
<b>AmbitoApoio</b>	Âmbitos em que pode ser prestado um apoio ao Projeto Rios.	ID_AmbitoApoio	-
<b>ApoioGrupo</b>	Apoios específicos prestados aos grupos.	ID_ApoioGrupo	ID_Grupo ID_TipoApoio ID_TipoRetorno
<b>ApoioProjeto</b>	Apoios específicos prestados ao Projeto Rios.	ID_ApoioProjeto	ID_AmbitoApoio ID_TipoApoio ID_TipoRetorno
<b>AreaFormacao</b>	Áreas de formação.	ID_AreaFormacao	-
<b>Atividade</b>	Atividades específicas realizadas pelos grupos.	ID_Atividade	ID_Grupo ID_TipoAtividade
<b>AtividadeHumana5</b>	Possíveis atividades humanas nas margens a 5 metros do troço adotado.	ID_AtividadeHumana5	-
<b>AtividadeHumana5_25</b>	Possíveis atividades humanas nas margens entre 5 a 25 metros do troço adotado.	ID_AtividadeHumana5_25	-
<b>AtividadeHumana5_25_SaidaCampo</b>	Tabela de ligação entre as tabelas “AtividadeHumana5_25” e “SaidaCampo”.	ID_AtividadeHumana5_25 ID_SaidaCampo	-
<b>AtividadeHumana5_SaidaCampo</b>	Tabela de ligação entre as tabelas “AtividadeHumana5” e “SaidaCampo”.	ID_AtividadeHumana5 ID_SaidaCampo	-
<b>BaciaHidrografica</b>	Bacias hidrográficas de Portugal.	ID_BaciaHidrografica	ID_RegiaoHidrografica
<b>BiodiversidadeFauna</b>	Tipos de fauna que podem ser encontrados.	ID_BiodiversidadeFauna	-
<b>BiodiversidadeFauna_SaidaCampo</b>	Tabela de ligação entre as tabelas “BiodiversidadeFauna” e “SaidaCampo”.	ID_BiodiversidadeFauna ID_SaidaCampo	-

ENTIDADE (TABELA)	DESCRIÇÃO	CHAVE(S) PRIMÁRIA(S)	CHAVE(S) EXTERNA(S)
<b>Catastrofe</b>	Lista das possíveis catástrofes que podem ocorrer.	ID_Catastrofe	-
<b>CheiroAgua</b>	Lista dos possíveis cheiros da água no troço adotado.	ID_CheiroAgua	-
<b>CheiroAgua_GuiaCampo</b>	Tabela de ligação entre as tabelas “CheiroAgua” e “GuiaCampo”.	ID_CheiroAgua ID_GuiaCampo	-
<b>CheiroAgua_SaidaCampo</b>	Tabela de ligação entre as tabelas “CheiroAgua” e “SaidaCampo”.	ID_CheiroAgua ID_SaidaCampo	-
<b>Colaboracao</b>	Colaborações específicas de colaboradores externos aos grupos.	ID_Colaboracao	ID_Grupo ID_Colaborador
<b>Colaborador</b>	Colaboradores externos aos grupos.	ID_Colaborador	-
<b>Concelho</b>	Concelhos de Portugal.	ID_Concelho	ID_Distrito_Ilha ID_NUTS3
<b>CondicaoMargem</b>	Tipos de condições em que se podem encontrar as margens no troço adotado.	ID_CondicaoMargem	-
<b>CondicaoMargem_GuiaCampo</b>	Tabela de ligação entre as tabelas “CondicaoMargem” e “GuiaCampo”.	ID_CondicaoMargem ID_GuiaCampo	-
<b>ConfiguracaoGrupo</b>	Configurações que os grupos vão tendo ao longo dos anos.	ID_ConfiguracaoGrupo	ID_Grupo
<b>ContinuidadeBosque</b>	Possíveis tipos de continuidade do bosque ribeirinho.	ID_ContinuidadeBosque	-
<b>CorAgua</b>	Lista das possíveis cores da água no troço adotado.	ID_CorAgua	-
<b>CorAgua_GuiaCampo</b>	Tabela de ligação entre as tabelas “CorAgua” e “GuiaCampo”	ID_CorAgua ID_GuiaCampo	-
<b>CorAgua_SaidaCampo</b>	Tabela de ligação entre as tabelas “CorAgua” e “SaidaCampo”	ID_CorAgua ID_SaidaCampo	-
<b>CursoMonitores</b>	Cursos de monitores ministrados.	ID_CursoMonitores	ID_Concelho
<b>DeclaracaoEscolar</b>	Declarações escolares (quando os grupos pertencem a escolas).	ID_Grupo	-
<b>Desenho</b>	Todo o tipo de desenhos associados a um troço adotado.	ID_Desenho	ID_Troco
<b>Distrito_Ilha</b>	Distritos e das ilhas de Portugal.	ID_Distrito_Ilha	-
<b>Entidade</b>	Entidades envolvidas, de alguma forma, no Projeto Rios.	ID_Entidade	ID_Freguesia ID_TipoEntidade
<b>EspecieFauna</b>	Lista de espécies pertencentes à fauna que podem ser observadas.	ID_EspecieFauna	-
<b>EspecieFauna_GuiaCampo</b>	Tabela de ligação entre as tabelas “EspecieFauna” e “GuiaCampo”.	ID_EspecieFauna ID_GuiaCampo	-
<b>EspecieMacroinvertebrado</b>	Lista de espécies pertencentes aos macroinvertebrados que podem ser observadas.	ID_EspecieMacroinvertebrado	-

ENTIDADE (TABELA)	DESCRIÇÃO	CHAVE(S) PRIMÁRIA(S)	CHAVE(S) EXTERNA(S)
<b>EspecieMacroinvertebrado_GuiaCampo</b>	Tabela de ligação entre as tabelas “EspecieMacroinvertebrado” e “GuiaCampo”.	ID_EspecieMacroinvertebrado ID_GuiaCampo	-
<b>EspecieVegetacao</b>	Lista de espécies pertencentes à vegetação que podem ser observadas.	ID_EspecieVegetacao	-
<b>EspecieVegetacao_GuiaCampo</b>	Tabela de ligação entre as tabelas “EspecieVegetacao” e “GuiaCampo”.	ID_EspecieVegetacao ID_GuiaCampo	-
<b>EstadoAtividade</b>	Lista dos possíveis estados de atividade no Projeto Rios.	ID_EstadoAtividade	-
<b>EstadoTroco</b>	Lista dos possíveis estados do troço adotado.	ID_EstadoTroco	-
<b>EstudoCatastrofes</b>	Registo dos estudos de catástrofes ocorridas no troço adotado.	ID_EstudoCatastrofe	ID_Catastrofe ID_Troco
<b>Fotografia</b>	Fotografias associadas às saídas de campo.	ID_Fotografia	ID_GuiaCampo
<b>Freguesia</b>	Freguesias de Portugal.	ID_Freguesia	ID_Concelho
<b>Grupo</b>	Grupos inscritos no Projeto Rios.	ID_Grupo	ID_Entidade ID_EstadoAtividade ID_Monitor ID_Responsavel
<b>GuiaCampo</b>	Registo dos dados recolhidos nas saídas de campo de pormenor.	ID_GuiaCampo	ID_Habitat ID_Troco
<b>HabitatEspecieAlvo</b>	Registo das descrições dos habitats das espécies alvo em cada saída de campo.	ID_Habitat	-
<b>HigieneSalubridade</b>	Lista de ameaças à higiene e à salubridade global.	ID_HigieneSalubridade	-
<b>HigieneSalubridade_SaidaCampo</b>	Tabela de ligação entre as tabelas “HigieneSalubridade” e “SaidaCampo”.	ID_HigieneSalubridade ID_SaidaCampo	-
<b>InfestantesExoticas</b>	Lista de indicadores, infestantes e exóticas, que podem ser encontrados no troço adotado.	ID_InfestantesExoticas	-
<b>InfestantesExoticas_SaidaCampo</b>	Tabela de ligação entre as tabelas “InfestantesExoticas” e “SaidaCampo”.	ID_InfestantesExoticas ID_SaidaCampo	-
<b>InspecaoColetor</b>	Registo das inspeções efetuadas aos coletores.	ID_InspecaoColetor	ID_Troco
<b>LigHomemRio</b>	Tipos de ligação do Homem à linha de água.	ID_LigHomemRio	-
<b>LigHomemRio_SaidaCampo</b>	Tabela de ligação entre as tabelas “LigHomemRio” e “SaidaCampo”.	ID_LigHomemRio ID_SaidaCampo	-
<b>LocalMarcaCheia</b>	Locais onde podem ser detetadas marcas de cheias.	ID_Local	-
<b>LocalMarcaCheia_GuiaCampo</b>	Tabela de ligação entre as tabelas “LocalMarcaCheia” e “GuiaCampo”.	ID_Local ID_GuiaCampo	-

ENTIDADE (TABELA)	DESCRIÇÃO	CHAVE(S) PRIMÁRIA(S)	CHAVE(S) EXTERNA(S)
<b>MaterialMargem</b>	Tipos de materiais que podem ser encontrados nas margens no habitat da espécie alvo.	ID_MaterialMargem	-
<b>MaterialMargem_Habitat</b>	Tabela de ligação entre as tabelas "MaterialMargem" e "Habitat".	ID_MaterialMargem ID_Habitat	-
<b>Monitor</b>	Monitores do Projeto Rios	ID_Monitor	ID_AreaFormacao ID_CursoMonitores ID_Entidade ID_EstadoAtividade ID_Profissao ID_NivelAcesso
<b>Monitor_Concelho</b>	Concelhos de atuação dos monitores do Projeto Rios.	ID_Concelho ID_Monitor	-
<b>NivelAcesso</b>	Tipos de níveis de acesso ao WebSIG.	ID_NivelAcesso	-
<b>NUTS1</b>	Lista das NUTS de nível I.	ID_NUTS1	-
<b>NUTS2</b>	Lista das NUTS de nível II.	ID_NUTS2	ID_NUTS1
<b>NUTS3</b>	Lista das NUTS de nível III.	ID_NUTS3	ID_NUTS2
<b>Objetivo</b>	Objetivos específicos dos grupos.	ID_Objetivo	ID_Grupo ID_TipoObjetivo
<b>Parceiro</b>	Parceiros do Projeto Rios.	ID_Parceiro	-
<b>Parceiro_ApoioGrupo</b>	Parcerias no apoio aos grupos.	ID_Parceiro ID_ApoioGrupo	-
<b>Parceiro_ApoioProjeto</b>	Parcerias no apoio ao Projeto Rios.	ID_Parceiro ID_ApoioProjeto	-
<b>Patrimoniomaterial</b>	Levantamento do património imaterial encontrado.	ID_Patrimoniomaterial	ID_Troco
<b>Patrimoniomobiliario</b>	Levantamento do património imobiliário encontrado.	ID_Patrimoniomobiliario	ID_Troco
<b>PatrimonioMobiliario</b>	Levantamento do património mobiliário encontrado.	ID_Patrimoniomobiliario	ID_Troco
<b>PerfilMargem</b>	Características do perfil das margens no habitat da espécie alvo.	ID_PerfilMargem	-
<b>PerfilMargem_Habitat</b>	Tabela de ligação entre as tabelas "PerfilMargem" e "Habitat".	ID_PerfilMargem ID_Habitat	-
<b>Profissao</b>	Lista de profissões.	ID_Profissao	-
<b>RegiaoHidrografica</b>	Regiões hidrográficas de Portugal.	ID_RegiaoHidrografica	-
<b>ResiduoMargem</b>	Tipos de resíduos que se podem encontrar nas margens da linha de água.	ID_ResiduoMargem	-
<b>ResiduoMargemGuiaCampo</b>	Tabela de ligação entre as tabelas "ResiduoMargem" e "GuiaCampo".	ID_ResiduoMargem ID_GuiaCampo	-



ENTIDADE (TABELA)	DESCRIÇÃO	CHAVE(S) PRIMÁRIA(S)	CHAVE(S) EXTERNA(S)
<b>ResiduoMargemSaidaCampo</b>	Tabela de ligação entre as tabelas “ResiduoMargem” e “SaidaCampo”.	ID_ResiduoMargem ID_SaidaCampo	-
<b>Responsavel</b>	Responsáveis pelos grupos.	ID_Responsavel	ID_NivelAcesso
<b>Rio</b>	Linhas de água de Portugal.	ID_Rio	ID_SubBaciaHidrografica
<b>SaidaCampo</b>	Registo dos dados recolhidos nas saídas de campo de diagnóstico.	ID_SaidaCampo	ID_Troco
<b>SituacaoAdocaoTroco</b>	Tipos de estado de um troço quanto à sua situação de adoção.	ID_SituacaoAdocaoTroco	-
<b>Som</b>	Tipos de sons que se podem escutar junto ao troço adotado.	ID_Som	-
<b>Som_GuiaCampo</b>	Tabela de ligação entre as tabelas “Som” e “GuiaCampo”.	ID_Som ID_GuiaCampo	-
<b>SubBaciaHidrografica</b>	Sub-bacias hidrográficas de Portugal.	ID_SubBaciaHidrografica	ID_BaciaHidrografica
<b>Substrato</b>	Tipos de substratos que podem ser observados na área do troço adotado.	ID_Substrato	-
<b>SubstratoGeologico</b>	Tipos de substratos geológicos que podem ser observados na área do troço adotado.	ID_SubstratoGeologico	-
<b>SubstratoGeologico_GuiaCampo</b>	Tabela de ligação entre as tabelas “SubstratoGeologico” e “GuiaCampo”.	ID_SubstratoGeologico ID_GuiaCampo	-
<b>SubstratoMD</b>	Substratos observados na margem direita do troço adotado.	ID_Substrato ID_GuiaCampo	-
<b>SubstratoME</b>	Substratos observados na margem esquerda do troço adotado.	ID_Substrato ID_GuiaCampo	-
<b>SubstratoRio</b>	Substratos observados no fundo do rio adotado.	ID_Substrato ID_GuiaCampo	-
<b>TipoApoio</b>	Lista dos possíveis tipos de apoios.	ID_TipoApoio	-
<b>TipoAtividade</b>	Lista dos possíveis tipos de atividades.	ID_TipoAtividade	-
<b>TipoCogumelo</b>	Lista dos tipos de cogumelos que se podem encontrar.	ID_TipoCogumelo	-
<b>TipoCogumelo_GuiaCampo</b>	Tabela de ligação entre as tabelas “TipoCogumelo” e “GuiaCampo”.	ID_TipoCogumelo ID_GuiaCampo	-
<b>TipoEntidade</b>	Lista dos possíveis tipos de entidades.	ID_TipoEntidade	-
<b>TipoObjetivo</b>	Lista dos possíveis tipos de objetivos.	ID_TipoObjetivo	-
<b>TipoRetorno</b>	Lista dos possíveis tipos de retorno (agradecimento enviado ao parceiro).	ID_TipoRetorno	-
<b>TipoTroco</b>	Lista dos possíveis tipos de troços.	ID_TipoTroco	-
<b>Troco_Freguesia</b>	Localização do troço adotado. Tabela de ligação entre as tabelas “TrocoRio” e “Freguesia”.	ID_Freguesia ID_TrocoRio	-

ENTIDADE (TABELA)	DESCRIÇÃO	CHAVE(S) PRIMÁRIA(S)	CHAVE(S) EXTERNA(S)
<b>TrocoRio</b>	Lista de todos os troços de linhas de água.	ID_Troço	ID_Grupo ID_Rio ID_SituacaoAdocao ID_TipoTroco ID_EstadoTroco
<b>UsoSolo</b>	Tipos de uso do solo que se podem encontrar no troço adotado.	ID_UsoSolo	-
<b>UsoSolo_GuiaCampo</b>	Tabela de ligação entre as tabelas "UsoSolo" e "GuiaCampo".	ID_UsoSolo ID_GuiaCampo	-
<b>VestigioAgua</b>	Tipos de vestígios que se podem encontrar nas águas no troço adotado.	ID_VestigioAgua	-
<b>VestigioAgua_GuiaCampo</b>	Tabela de ligação entre as tabelas "VestigioAgua" e "GuiaCampo".	ID_VestigioAgua ID_GuiaCampo	-
<b>VestigioAgua_SaidaCampo</b>	Tabela de ligação entre as tabelas "VestigioAgua" e "SaidaCampo".	ID_VestigioAgua ID_SaidaCampo	-
<b>VestigioPatrimonial</b>	Tipos de vestígios patrimoniais que se podem encontrar nas águas no troço adotado	ID_VestigiPatrimonial	-
<b>VestigioPatrimonial_GuiaCampo</b>	Tabela de ligação entre as tabelas "VestigioPatrimonial" e "SaidaCampo".	ID_VestigiPatrimonial ID_GuiaCampo	-
<b>VestigioPatrimonial_SaidaCampo</b>	Tabela de ligação entre as tabelas "VestigioPatrimonial" e "SaidaCampo".	ID_VestigiPatrimonial ID_SaidaCampo	-

A Figura 3.1 centra o diagrama nas relações estabelecidas pela tabela “Grupo”. De acordo com a metodologia do PR:

- Qualquer entidade acolhedora do PR, pode inscrever tantos grupos quanto desejar. Contudo, um grupo só pode estar associado a uma única entidade que pode ser de um dos vários tipos listados na tabela “TipoEntidade”. Nesse sentido, um registo da tabela “Entidade” pode associar-se apenas a um registo da tabela “Grupo”, mas pode receber informação de vários registos desta.
- Só poderá existir um responsável por cada grupo do PR, mas a mesma pessoa pode ser responsável por mais do que um grupo. Assim sendo, cada registo da tabela “Responsavel” pode associar-se a mais que um registo da tabela “Grupo”, mas um registo da tabela “Grupo” apenas encontra correspondência com um registo da tabela “Responsavel”.

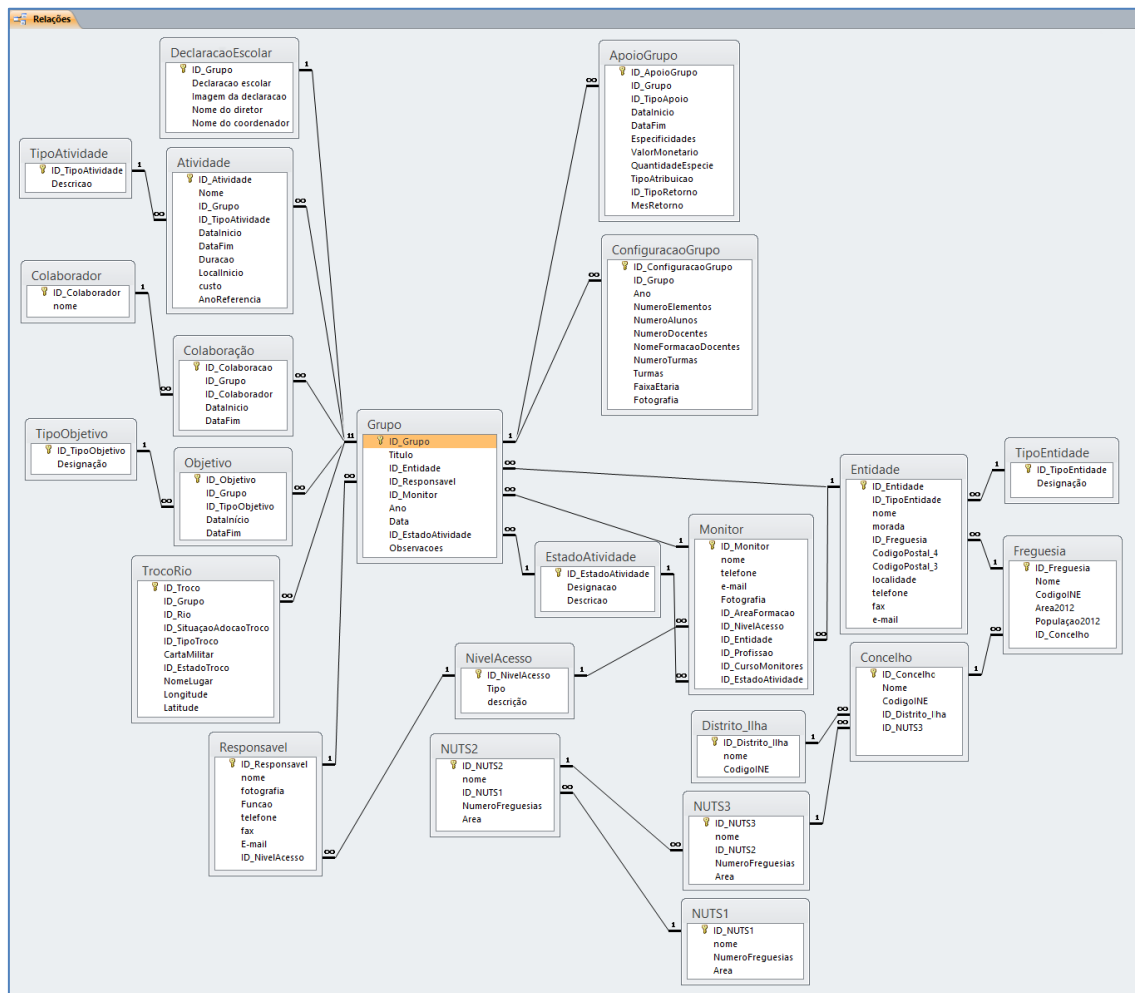


Figura 3.1 Diagrama da Base de Dados (Parte 1/7 - tabela “Grupo”).

- Um grupo do PR pode adotar mais do que um troço de rio, daí que um registo da tabela “Grupo” possa ser associado a vários registos da tabela “TrocoRio”. No

entanto, um troço de rio só pode estar associado a um grupo, pelo que um registo da tabela “TrocoRio” apenas se associe a um outro da tabela “Grupo”.

- d) A um grupo está sempre associado um monitor do PR que não é, contudo, monitor exclusivo desse grupo, podendo trabalhar com tantos grupos quanto desejar e lhe for possível. Então, foi necessário permitir a correspondência de um registo da tabela “Monitor” a vários registos da tabela “Grupo” e limitar a associação de cada registo da tabela “Grupo” a um registo da tabela “Monitor”.
- e) A configuração de um grupo pode ser alterada, pelo que a um registo da tabela “Grupo” podem estar associados vários registos da tabela “ConfiguracaoGrupo”. Contudo, um registo de uma configuração diz respeito apenas a um grupo. A tabela “ConfiguracaoGrupo” foi criada para dar resposta às frequentes alterações das configurações dos grupos associados, principalmente, às escolas que sofrem mudanças a cada ano letivo.
- f) A tabela “ApoioGrupo” representa um apoio específico, que pode ser de vários tipos, facultado a um grupo. Nesse sentido, e atendendo a que a um grupo podem ser facultados vários apoios, a um registo da tabela “Grupo” podem estar associados vários registos da tabela “ApoioGrupo”, enquanto que um registo da tabela “ApoioGrupo” encontra associação apenas com um registo da tabela “Grupo”.
- g) Cada grupo pode propor-se a tantos objetivos quantos pretender. A tabela “Objetivo” representa a manifestação de um objetivo específico, que pode ser de um de vários tipos que devem ser padronizados na tabela “TipoObjetivo”, a que um determinado grupo se propõe. Nesse sentido, um registo da tabela “Objetivo” encontra correspondência com apenas um registo da tabela “Grupo”, enquanto que a um registo da tabela “Grupo” podem ser associados vários registos da tabela “Objetivo”.
- h) Tal como acontece com os objetivos, um grupo pode propor-se a tantas atividades quantas pretender. Nesse sentido, a relação da tabela “Grupo” com a tabela “Atividade” é em tudo semelhante à relação anteriormente apresentada com a tabela “Objetivo”.
- i) Um grupo pode contar com a colaboração de elementos externos ao projeto. Uma colaboração de um elemento externo corresponde a um registo da tabela “Colaboracao” e pode estar associada a um único grupo. Por seu lado, um grupo pode contar com a colaboração de mais do que um elemento e, nesse sentido, o registo de um grupo pode estar associado a várias colaborações. Um colaborador (registado na tabela “Colaborador”) pode, contudo, estar associado a mais do que uma colaboração.

- j) Um grupo registado na BD tem que conter a informação do estado de atividade em que se encontra para se poder aferir da sua disponibilidade para efetuar as tarefas inerentes ao projeto. Assim, cada registo da tabela “Grupo” terá que estar associado a um registo da tabela “EstadoAtividade”. Contudo, não existem estados de atividade exclusivos, podendo um registo da tabela “EstadoAtividade” estar associado a tantos grupos quantos necessários.
- k) Quando se encontra associado a uma escola, o grupo deverá apresentar uma declaração escolar. Os registos dessas declarações encontram-se na tabela “DeclaracaoEscolar” que estabelece, com a tabela “Grupo”, a única relação do tipo Um-Para-Um existente na BD. Embora uma declaração diga apenas respeito a um grupo, nem todos os grupos vão necessitar de ter uma declaração associada. Por essa razão optou-se por não incorporar estes dados na tabela “Grupo”.
- l) Os intervenientes no PR terão diferentes níveis de acesso à BD em consonância com a função que desempenham no mesmo. Nesse sentido, as tabelas “Responsavel” e “Monitor” encontram-se associadas à tabela “NiveisAcesso”, que contém a listagem dos diferentes níveis de acesso, para que seja definido, para cada responsável e para cada monitor, respetivamente, o nível de acesso adequado.
- m) Uma vez que é a localização da entidade a que pertence o grupo que define a localização deste, a cada registo da tabela “Entidade” corresponde uma localização definida pelo encadeamento das tabelas “Freguesia”, “Concelho”, “Distrito\_Ilha”, “NUTS3”, “NUTS2” e “NUTS1”.

A Figura 3.2 mostra de que forma se estabeleceram as relações em torno da tabela “Monitor”. Atendendo ao que é pretendido pelo projeto:

- a) A entidade à qual um monitor do PR se encontra associado é uma informação que deve constar da BD. À semelhança do que acontece com os grupos, uma entidade pode fornecer ao projeto o número de monitores que pretender. Contudo, um monitor só poderá pertencer a uma entidade. Nesse sentido, a tabela “Monitor” estabelece, com a tabela “Entidade”, uma ligação em tudo semelhante àquela estabelecida pela tabela “Grupo”.
- b) O estado de atividade de um monitor é uma informação relevante para saber, na hora de alocação dos grupos, se este tem capacidade de resposta. Nesse sentido, a um registo de um monitor na BD terá que estar associado um registo de estado de atividade, tal como acontece com os grupos.

- c) A um monitor deverá ainda estar associada a informação sobre a sua área de formação, a sua profissão e o curso de monitores que frequentou. O mesmo é dizer que a um registo da tabela “Monitor” está associado um registo de cada uma das tabelas “AreaFormacao”, “Profissao” e “CursoMonitores”. Contudo, obviamente que será possível que dois ou mais monitores tenham a mesma área de formação, ou a mesma profissão ou tenham frequentado o mesmo curso.

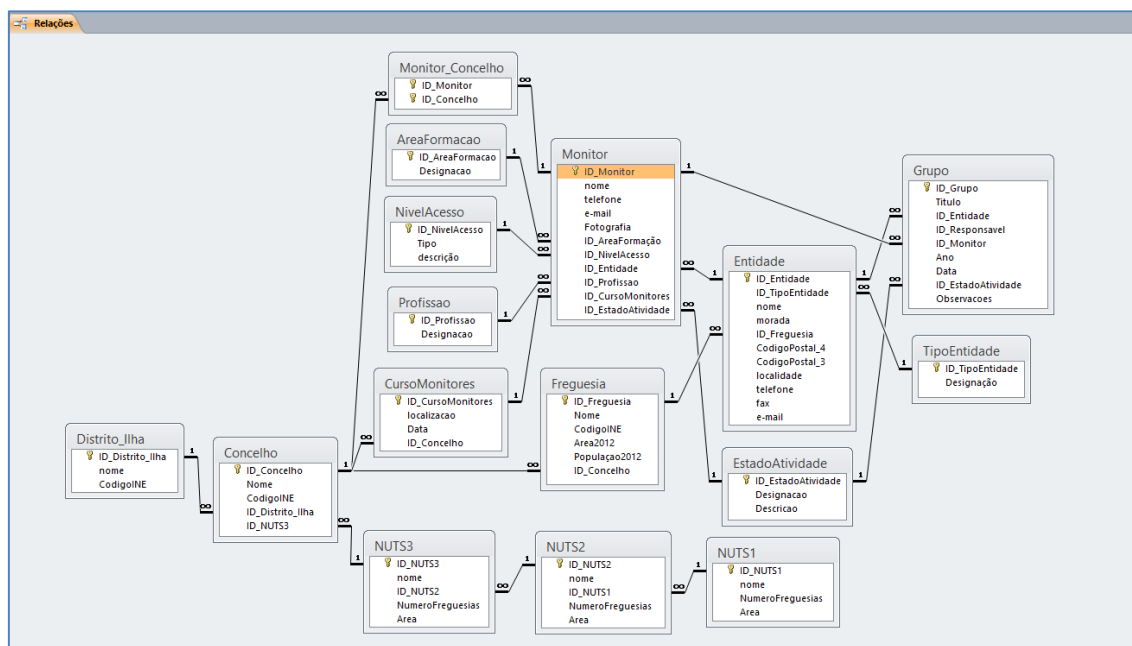


Figura 3.2 – Diagrama da Base de Dados (Parte 2/7 - tabela “Monitor”).

- d) Um monitor pode colaborar com grupos pertencentes a concelhos diferentes e cada concelho terá um conjunto de monitores assignados, o que conduz a uma ligação entre as tabelas “Monitor” e “Concelho” do tipo N-Para-N. Para conseguir estabelecer essa ligação, foi necessário criar a tabela de ligação “Monitor\_Concelho”.
- e) A cada curso de monitores deve estar associado o concelho onde este foi realizado. Nesse sentido, cada registo da tabela “CursoMonitores” estabelece ligação com um registo da tabela “Concelho”. Contudo, não há qualquer limite no número de cursos que um concelho pode acolher.

No que se refere à informação relativa aos apoios recebidos pelo projeto, pode-se verificar na Figura 3.3 de que forma esta deverá ser gerida na BD. As relações entre as várias tabelas foram estabelecidas atendendo a que:

- a) O Projeto Rios pode receber apoios direcionados especificamente a um ou mais grupos específicos (ex.: financiamento do kit para as saídas de campo de

pormenor, financiamento para atividades, disponibilização de infraestruturas, etc.) ou apoios com um cariz mais lato, ou nas diversas ações que promove (ex.: cursos de monitores, encontros nacionais do projeto ou de monitores, *workshops*, etc.), ou na própria gestão do projeto. Com o objetivo de considerar a distinção dos apoios quanto ao seu direcionamento, foram criadas as tabelas “ApoioGrupo”, cujos registos, tal como já foi mencionado anteriormente, se referem a apoios efetivos facultados aos grupos, e “ApoioProjeto”, que regista os apoios recebidos pelo PR nos restantes âmbitos. Assim sendo, a um apoio direcionado ao projeto deverá estar associado, para além do tipo de apoio, o âmbito em que este é facultado, o que se consegue através da relação entre as tabelas “ApoioProjeto” e “AmbitoApoio”.

- b) Uma entidade que faculta um apoio ao PR torna-se parceiro do projeto. Nesse sentido, cada apoio recebido terá que estar associado a um ou mais parceiros que, por sua vez, podem estar envolvidos em vários apoios. Em termos de estruturação da BD, foi necessário criar duas tabelas de ligação das tabelas “ApoioGrupo” e “ApoioProjeto” à tabela “Parceiro”, permitindo duas ligações do tipo N-Para-N que traduzissem a relação entre os apoios e os parceiros do projeto.
- c) Qualquer apoio exige sempre um retorno que não é mais do que um gesto de agradecimento dirigido ao parceiro que o facultou. Assim sendo, a cada registo das tabelas “ApoioGrupo” e “ApoioProjeto” deve estar associado um registo da tabela “TipoRetorno”. Contudo, pode-se encontrar o mesmo tipo de retorno em vários apoios diferentes.

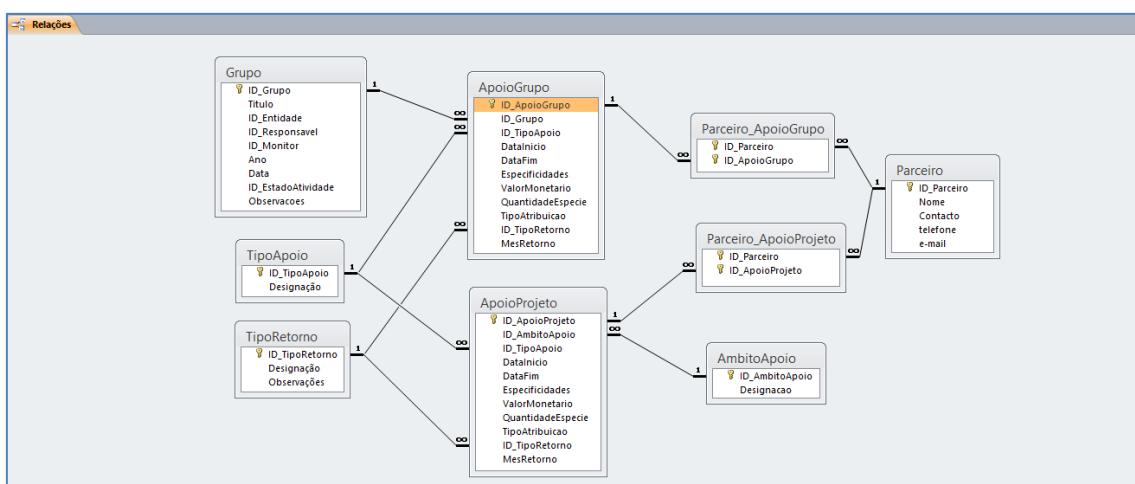
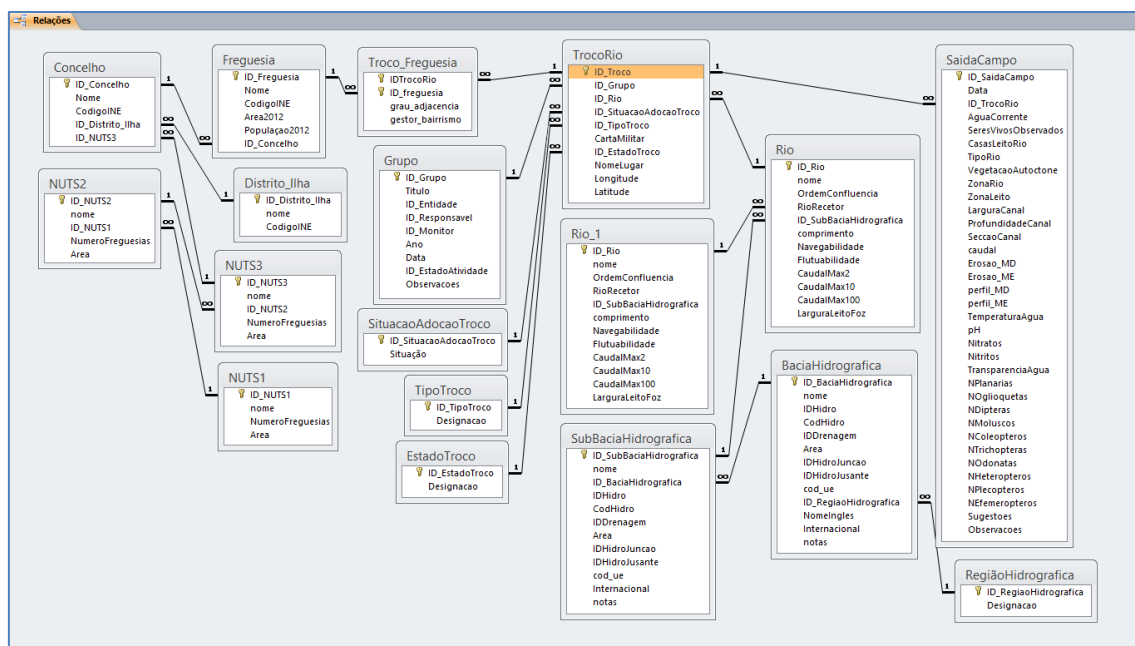


Figura 3.3 – Diagrama da Base de Dados (Parte 3/7 - tabelas “ApoioGrupo” e “ApoioProjeto”).

a) Um troço pertence a uma única linha de água e uma linha de água pertence a uma única sub-bacia hidrográfica que, por sua vez, está englobada numa única bacia hidrográfica de uma única região hidrográfica. Dessa forma, a um troço de linha de água registado na BD, na tabela “TrocoRio”, terá que estar associado um único registo de uma linha de água da tabela “Rio”. Por sua vez, essa linha de água terá que estabelecer ligação a uma única sub-bacia hidrográfica registada na tabela “SubBaciaHidrografica” que irá estar relacionada com uma única bacia hidrográfica da tabela “BaciaHidrografica”. Por fim, essa bacia hidrográfica encontrará correspondência com uma única região hidrográfica registada na tabela “RegiaoHidrografica”.



b) As linhas de água que constituem uma rede hidrográfica encontram-se ligadas entre si, na medida em que todas aquelas que não são rios principais desaguam numa outra linha de água. Com o intuito de atribuir, a cada linha de água registada na tabela “Rio”, a informação sobre a linha de água em que desagua, foi criado nessa mesma tabela o campo/atributo “RioRecetor” que, através de uma ligação unária, recolhe, na própria tabela “Rio”, os dados referentes à linha de água



- recetora. Essa ligação é do tipo 1-Para-N, dado que uma linha de água pode ser recetora de N outras, mas só tem uma única linha de água como foz.
- c) No que se refere à sua localização, um troço de uma linha de água pode atravessar mais do que uma freguesia e, obviamente, uma freguesia irá contar com mais do que um dos muitos troços de linhas de água que compõem a rede hidrográfica. Como tal, para estabelecer uma ligação do tipo N-Para-N entre as tabelas “TrocoRio” e “Freguesia”, foi criada a tabela “Troco\_Rio”. Nesta tabela, foram criados os atributos “grau\_adjacencia” e o “gestor\_bairrismo” que permitem aferir o grau de adjacência de um troço a uma de várias freguesias possíveis e a freguesia mais adequada atendendo ao bairrismo do grupo, respetivamente.
  - d) A um registo de um troço de uma linha de água na BD deverá estar associada a sua situação de adoção, para se poder saber se está, ou não, disponível para adoção, o seu tipo, que indica se se trata de um troço urbano ou rural, e o seu estado, que permite saber se o troço está, ou não, encanado. A ligação da tabela “TrocoRio” com as tabelas “SituacaoAdocaoTroco”, “TipoTroco” e “EstadoTroco”, respetivamente, permitem relacionar todos esses registos.
  - e) Todos os dados relativos a um troço adotado, obtidos nas diversas saídas de campo ou através de trabalhos de pesquisa, devem ficar associados a esse troço. Nesse sentido, foi estabelecida uma relação do tipo 1-Para-N entre a tabela “TrocoRio” e a tabela “SaidaCampo” que armazena os registos das saídas de campo de diagnóstico.

Para além dos dados obtidos nas saídas de campo realizadas anualmente pelos grupos, a informação recolhida através de pesquisas, estudos ou de saídas de campo adicionais também terá que ficar associada ao troço de rio a que diz respeito. A Figura 3.5 mostra de que forma se associam, ao troço de rio adotado, os dados recolhidos através dos formulários “Inspeção de Coletores”, “Estudos das Catástrofes” e “Estudo do património, apresentados nas secções 2, 4 e 5 do Guia de Campo (Anexo 1.3), bem como os desenhos/esquemas do troço ou de espécies observadas.

Um grupo pode realizar, para o troço adotado, os desenhos/esquemas, pesquisas ou estudos que pretender, mas um estudo, um esquema ou uma pesquisa diz respeito apenas a um troço. Por essa razão, é estabelecida, à imagem do que acontece com a tabela “SaidaCampo”, uma relação do tipo 1-Para-N entre a tabela “TrocoRio” e as tabelas “EstudoCatastrofes”, “InspecaoColetores”, “PatrimonioMobiliario”, “Patrimoniolmobiliario”, “Patrimoniolmaterial” e “Desenho”.

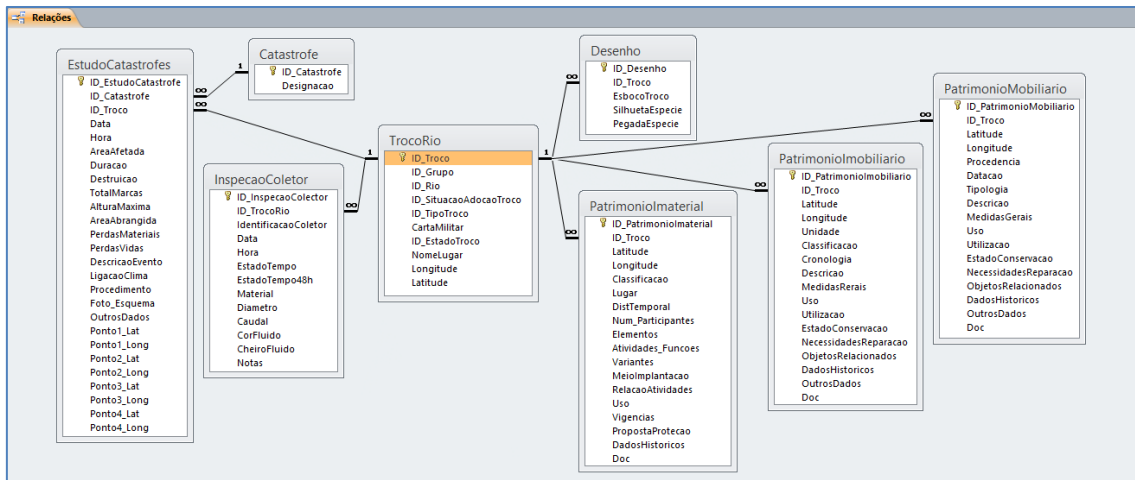


Figura 3.5 - Diagrama da Base de Dados (Parte 5/7 - tabela "TrocoRio").

Os dados recolhidos nas saídas de campo de diagnóstico são introduzidos na BD através da tabela "SaidaCampo". A Figura 3.6 apresenta as entidades criadas e as relações estabelecidas, por forma a estruturar a informação recolhida, de acordo com o formulário utilizado nessas saídas, "Ficha de Campo 1" (Anexo 1.2).

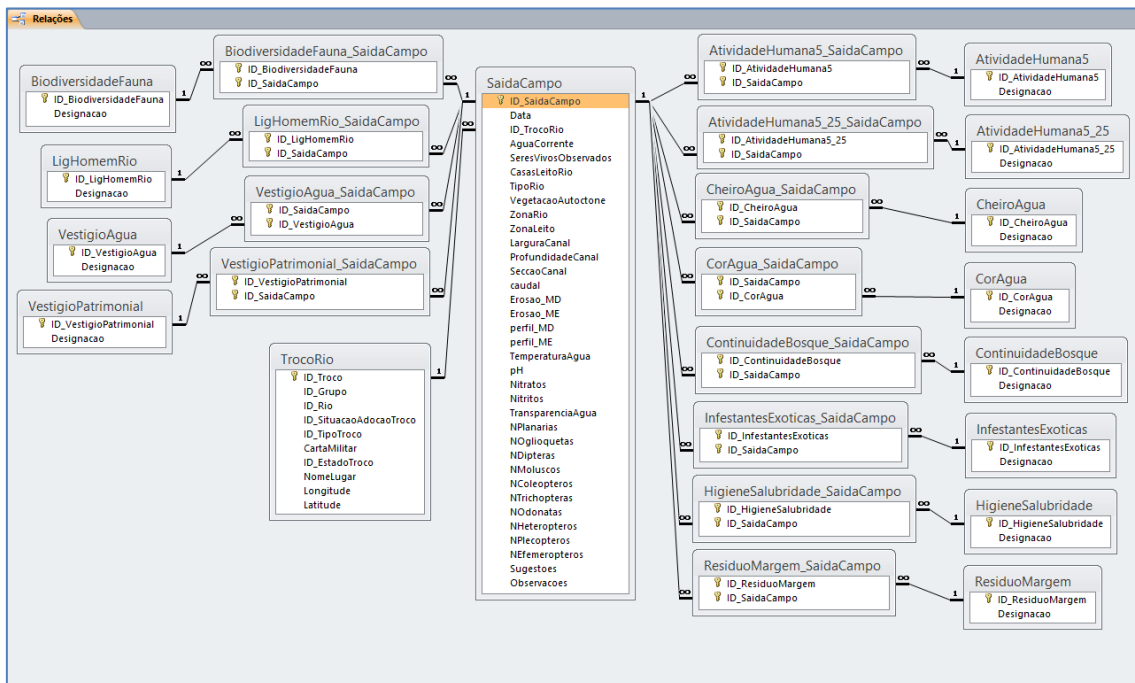


Figura 3.6 – Diagrama da Base de Dados (Parte 6/7 - em torno da tabela "SaidaCampo").

De todas as questões apresentadas na "Ficha de Campo 1", 12 são de seleção múltipla, isto é, aceitam uma ou mais das opções apresentadas como resposta. No sentido de proporcionar esse tipo de resposta múltipla, essas 12 perguntas estão representadas no diagrama da BD pelas 12 tabelas que estabelecem com a tabela

“SaidaCampo” relações do tipo N-Para-N, através de outras tantas tabelas de ligação. Dessa forma, uma saída de campo pode receber uma ou mais opções de resposta em cada uma dessas 12 questões e as mesmas opções de resposta podem ser comuns a várias saídas de campo.

As restantes questões apresentadas pelo formulário de campo são de resposta fechada, ou de seleção simples, e constituem campos/atributos da tabela “SaidaCampo”.

A abordagem adotada para a tabela “SaidaCampo” foi, também, aplicada à tabela “GuiaCampo” que traduz as secções 1 e 3 do formulário utilizado nas saídas de campo de pormenor (Anexo 1.3). Todas as tabelas que incorporam as opções de resposta às questões de seleção múltipla, estabelecem relações do tipo N-ParaN com a tabela “GuiaCampo”. A duas exceções são as tabelas “HabitatEspecieAlvo”, que regista um único habitat analisado por cada saída de campo de pormenor, e “Fotografia”, que armazena as várias fotografias tiradas em cada saída de campo.

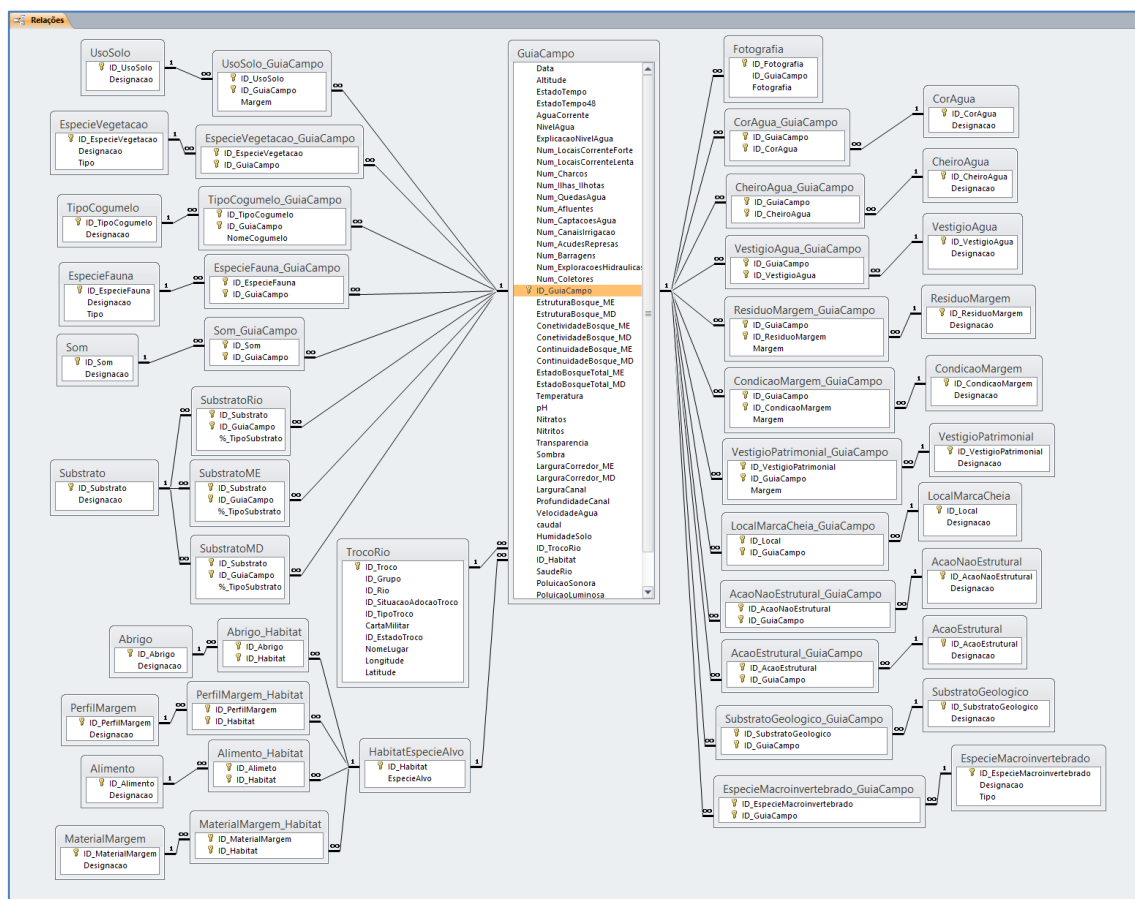


Figura 3.7 - Diagrama da Base de Dados (Parte 7/7 - tabela “GuiaCampo”).

### 3.1.3. Consultas possíveis à Base de Dados

A estrutura proposta para a BD traduz integralmente a realidade do Projeto Rios, respeitando todos os fluxos de informação existentes entre os diversos elementos e os diferentes protagonistas do projeto.

Com a informação corretamente relacionada, poderão ser realizadas diversas análises e estudos comparativos e colocar um elevado número de questões à BD. Considerando a relação dos dados que esta estruturação permite, a BD poderá responder a um vasto leque de questões em dois âmbitos principais:

- Administrativo e de gestão operacional e de recursos do projeto.
  - a) Quantas pessoas envolvidas no PR num determinado período de tempo?
  - b) Quantos/quais os grupos /entidades/monitores envolvidos no PR por região hidrográfica/bacia hidrográfica/rio/NUTS/distrito ou ilha/concelho/freguesia num determinado período de tempo?
  - c) Quantos/quais os grupos/monitores ativos/suspensos por entidade/tipo de entidade num determinado período de tempo?
  - d) Quantos/quais os grupos ativos/suspensos por rio/bacia hidrográfica/região hidrográfica/freguesia/concelho?
  - e) Quantas/quais saídas ou estudos foram realizados por um grupo, ou num(a) troço/rio/bacia hidrográfica, num determinado período de tempo?
  - f) Quantas ações do PR foram realizadas por um(a) grupo/entidade, ou num(a) rio/bacia hidrográfica/região hidrográfica/freguesia/concelho/distrito, num determinado período de tempo?
  - g) Quantos/quais apoios/tipos de apoio recebeu um determinado grupo, ou o PR, num determinado período de tempo?
  - h) Quantos/quais os grupos que têm um determinado responsável?
  - i) Quantos/quais os cursos de monitores por concelho?
  - j) Quantos/quais os monitores de uma determinada profissão/área de formação?
  - k) Quantos troços adotados/inativos/suspensos/encanados/rurais/urbanos por região hidrográfica/bacia hidrográfica/rio/NUTS/distrito/concelho/freguesia, num determinado período de tempo?
- Monitorização dos troços adotados e análise dos dados recolhidos
  - a) Quantos grupos taxonómicos foram observados, num determinado período de tempo, nos troços adotados?
  - b) Evolução de um determinado parâmetro ao longo de um rio, ou num troço, num determinado período de tempo?

- c) Quantos/quais os grupos/rios/troços/bacias hidrográficas/regiões hidrográficas que registam a observação de uma determinada espécie?
- d) Quantos/quais os troços/rios/bacias hidrográficas/regiões hidrográficas em que se registou a existência de património mobiliário/imobiliário/imaterial?
- e) Em que habitats se observa uma determinada espécie alvo?
- f) Quais as espécies, os vestígios patrimoniais ou os resíduos mais observados?

### 3.2. Análise dos formulários

Ao contrário do que se verifica no formulário referente à saída de campo preliminar, “Ficha de Campo 1”, o preenchimento de qualquer um dos formulários digitais corresponderá à caracterização de um único ponto do troço de rio/ribeira em análise, pelo que, a uma saída de campo podem estar associados mais do que um formulário digital, no caso de serem monitorizados mais do que um ponto ao longo dos 500 metros de linha de água adotados.

O formulário correspondente à saída de campo de pormenor dará origem, para além do formulário digital correspondente à própria saída de campo, a um formulário digital por cada um dos estudos adicionais que o “Guia de Campo” disponibiliza: Inspeção de coletores, Estudo de catástrofes, Estudo de Património Mobiliário, Estudo de Património Imobiliário e Estudo de Património Imaterial. Estará ainda disponível um formulário que permitirá o *upload* de todo o tipo de esboços, fotografias e desenhos. Qualquer um destes formulários adicionais será independente do formulário da saída de campo de pormenor uma vez que estes estudos podem ser efetuados sem que seja necessário realizar uma saída de campo.

Uma medida necessária para que os dados referentes aos dois tipos de saídas de campo possam ser comparáveis prende-se com a uniformização das questões comuns aos dois formulários analisados.

As Tabelas 3.3 e 3.4 resultam da análise efetuada aos formulários “Ficha de Campo 1” (Anexo 1.2) e “Guia de Campo” (Anexo 1.3), respetivamente.

São apresentadas, para todas as perguntas, os elementos auxiliares e estruturais (necessidades) que devem ser assegurados no preenchimento dos formulários digitais, bem como os parâmetros que devem ser impostos (condicionantes) às suas respostas no sentido de ser recolhida apenas informação válida e padronizada, que permita todo o tipo de análises e comparações pretendidas.

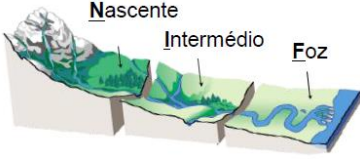
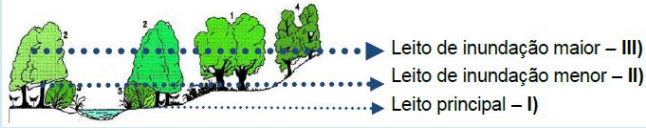
Tabela 3.2 – Resultados da análise do formulário da saída de campo preliminar (Ficha de Campo 1).

PERGUNTA	ELEMENTOS AUXILIARES/ESTRUTURAIS	PARÂMETROS RESTRITIVOS
<b>0. A água do rio corre?</b>	Reestruturação da numeração para se iniciar no número 1.	Resposta do tipo <i>checkbox</i> de seleção simples.
<b>1. A cor da água:</b> 1.1. Transparente 1.2. Leitosa 1.3. Castanha 1.4. Verde-escura 1.5. Laranja 1.6. Cinzenta 1.7. Outra cor: _____		Resposta do tipo <i>checkbox</i> de seleção múltipla.  Disponibilizar campo de texto quando selecionada a opção “Outra”.
<b>2. O odor (cheiro) da água:</b> 2.1. Não tem odor 2.2. Cheiro a fresco 2.3. Cheiro a peixe 2.4. Cheiro a esgoto 2.5. Cheiro químico (cloro) 2.6. Cheiro poder (ovos podres) 2.7. Outro cheiro: _____		Resposta do tipo <i>checkbox</i> de seleção múltipla.  Disponibilizar campo de texto quando selecionada a opção “Outro”.
<b>3. A água tem indícios de:</b> 3.1. Óleo (reflexos multicolores) 3.2. Espuma 3.3. Esgotos 3.4. Impurezas e lixos orgânicos 3.5. Sacos de plástico e embalagens 3.6. Latas ou material ferroso 3.7. Outros: _____		Resposta do tipo <i>checkbox</i> de seleção múltipla.  Disponibilizar campo de texto quando selecionada a opção “Outros”.
<b>4. A margem do rio tem:</b> 4.1. Monstros domésticos 4.2. Entulhos 4.3. Lixos de pequena dimensão 4.4. Sacos de plástico 4.5. Latas ou material ferroso 4.6. Outros: _____		Resposta do tipo <i>checkbox</i> de seleção múltipla.  Disponibilizar campo de texto quando selecionada a opção “Outros”.

PERGUNTA	ELEMENTOS AUXILIARES/ESTRUTURAIS	PARÂMETROS RESTRITIVOS
<b>5. Existe Património (&lt; 1000 m)</b> 5.1. Moinhos/azenhas? 5.2. Barcos? 5.3. Pontes antigas, açudes/levadas? 5.4. Igreja, capela, santuário? 5.5. Solares ou casas agrícolas? 5.6. Núcleo habitacional? 5.7. Outro: _____		Resposta do tipo <i>checkbox</i> de seleção múltipla.  Disponibilizar campo de texto quando selecionada a opção “Outro”.
<b>6. Biodiversidade da fauna:</b> 6.1. Existem aves? 6.2. Existem anfíbios? 6.3. Existem répteis? 6.4. Existem peixes? 6.5. Existem mamíferos? 6.6. Existem insetos? 6.7. Existem moluscos? 6.8. Existem pegadas ou outras marcas?		Resposta do tipo <i>checkbox</i> de seleção múltipla.
<b>7. Indicadores, infestantes e exóticas?</b> 7.1. Líquenes fruticulosos (com pelo) 7.2. Musgos 7.3. Fauna infestante ou exótica 7.4. Flora infestante ou exótica		Resposta do tipo <i>checkbox</i> de seleção múltipla.
<b>8. Quais as atividades humanas nas margens, &lt; 5 m?</b> 8.1. Floresta plantada 8.2. Jardins ou espaços de lazer 8.3. Agricultura 8.4. Ruas (vias de comunicação) 8.5. Casas (edifícios) 8.6. Entulho e zona degradada 8.7. Zona natural, sem intervenção 8.8. Outra: _____		Resposta do tipo <i>checkbox</i> de seleção múltipla.  Disponibilizar campo de texto quando selecionada a opção “Outra”.



PERGUNTA	ELEMENTOS AUXILIARES/ESTRUTURAIS	PARÂMETROS RESTRITIVOS
<b>9. Quais as atividades humanas nas margens entre 5 a 25 m?</b> 9.1. Floresta plantada 9.2. Jardins ou espaços de lazer 9.3. Agricultura 9.4. Ruas (vias de comunicação) 9.5. Casas (edifícios) 9.6. Entulho e zona degradada 9.7. Zona natural, sem intervenção 9.8. Outra: _____		Resposta do tipo <i>checkbox</i> de seleção múltipla.  Disponibilizar campo de texto quando selecionada a opção “Outra”.
<b>10. A continuidade do bosque ribeirinho:</b> 10.1. Total a sobreposição de copas das árvores e arbustos 10.2. Vegetação ripícola com > 10 m altura 10.3. Alguma sobreposição de copas 10.4. Pequenas manchas de árvores 10.5. Árvores isoladas 10.6. Arbustos 10.7. Herbáceas 10.8. Outra: _____		Resposta do tipo <i>checkbox</i> de seleção múltipla.  Disponibilizar campo de texto quando selecionada a opção “Outra”.  Incompatibilidade entre a opção de resposta 10.1 e as opções de resposta 10.3, 10.4 e 10.5.
<b>11. Higiene e salubridade global:</b> 11.1. Descargas de lixos < 10 m 11.2. Queimadas < 10 m 11.3. Fossas/latrinas < 10 m 11.4. Esgotos a céu aberto < 10 m 11.5. Animais domésticos à solta < 10 m		Resposta do tipo <i>checkbox</i> de seleção múltipla.
<b>12. Ligação do Homem ao rio/ribeira</b> 12.1. Usa a água para regar? 12.2. Usa a água do rio para consumo doméstico/industrial? 12.3. Usa as margens para atividades económicas? 12.4. Corta a vegetação ribeirinha? 12.5. Respeita a vida selvagem? 12.6. Conta histórias sobre o rio/ribeira? 12.7. Tem tradições ligadas ao rio/ribeira? 12.8. Passeia/caminha perto do rio? 12.9. Toma banho no rio? 12.10. Pratica desporto junto ao rio? 12.11. Outra: _____		Resposta do tipo <i>checkbox</i> de seleção múltipla.  Disponibilizar campo de texto quando selecionada a opção “Outra”.

PERGUNTA	ELEMENTOS AUXILIARES/ESTRUTURAIS	PARÂMETROS RESTRITIVOS
13. Regista os seres vivos que observaste nesta visita:		Resposta de texto.
14. Existem casas (edifícios) no leito de cheia?		Resposta do tipo <i>checkbox</i> de seleção simples.
15. a) O rio/ribeira é meandrizado ou curvilíneo? b) O rio/ribeira tem as margens naturais com vegetação autóctone?	Numerar como duas questões distintas.	Respostas do tipo <i>checkbox</i> de seleção simples.
16. Assinala em cada local a letra da zona do rio em que te encontras. 	Imagem para consulta.	Resposta de texto.
17. Assinala o leito do rio/ribeiro onde estás a fazer a observação. 	Imagem para consulta.	Resposta de texto.
18. Dimensões do canal: 18.1. Largura da superfície da água "L" (m) 18.2. Profundidade média "P" (m) 18.3. Secção $S=(P \times L)$ (m <sup>2</sup> )	Cálculo automático do valor da Secção ("S").	Respostas numéricas; - Números positivos; - Uma casa decimal; - Incrementos: - Questão 18.1. – 0,5; - Questão 18.2. – 0,1.

PERGUNTA	ELEMENTOS AUXILIARES/ESTRUTURAIS	PARÂMETROS RESTRITIVOS
<b>19. Velocidade média “V” (m/s)</b> 19.1. Caudal $C=(V \times S)$ (m <sup>3</sup> /s)	Cálculo automático do valor do Caudal (“C”);  Numerar como duas questões distintas.	Respostas numéricas; - Números positivos; - Uma casa decimal; - Incrementos: - Questão 19. – 0,01.
<b>20. Perfil das Margens (Esq. e Dta.)</b> 20.1. Vertical escavado 20.2. Vertical cortado 20.3. Declive > 45% 20.4. Suave < 45% 20.5. Suave Composto < 45% 20.6. Canalizado/artificial (muros)	Dois campos de resposta, um para a margem direita e outro para a margem esquerda;  Informação que se distingue entre margem direita e esquerda olhando no sentido da corrente.	Respostas do tipo <i>checkbox</i> de seleção simples.
<b>21. Erosão nas Margens (Esq. e Dta.)</b>	Dois campos de resposta, um para a margem direita e outro para a margem esquerda;  Informação que se distingue entre margem direita e esquerda olhando no sentido da corrente.	Respostas do tipo <i>checkbox</i> de seleção simples.
<b>22. Parâmetros Físico-Químicos</b> 22.1. Temperatura 22.2. pH 22.3. Nitratos (NO <sub>3</sub> ) 22.4. Nitritos (NO <sub>2</sub> ) 22.5. Carbonatos (CO <sub>3</sub> ) 22.6. Transparencia 22.7. Outro 1: _____ 22.8. Outro 2: _____ 22.9. Outro 3: _____	Retirar campos “Outro”.	Respostas numéricas; - Questão 22.1.: Número inteiro; - Questão 22.2.: Número inteiro no intervalo [1-14]; - Questão 22.3./22.4./22.5.: Número positivo; - Questão 22.6.: Número inteiro no intervalo [1-4]  - Questão 22.3./22.4./22.5.: Duas casas decimais;  - Questão 22.3./22.4./22.5.: 0,01.

PERGUNTA	ELEMENTOS AUXILIARES/ESTRUTURAIS	PARÂMETROS RESTRITIVOS
<b>23. Macroinvertebrados (número)</b> 23.1. Planárias 23.2. Oligoquetas/hirudíneos (minhocas/sanguessugas) 23.3. Díptera (larvas de mosquitos) 23.4. Moluscos (bivalves, conchas) 23.5. Coleópteros (escaravelho da água) 23.6. Trichóptera (mosca d'água) 23.7. Odonatas (larva da libélula) 23.8. Heterópteros (alfaiate, escorpião-de-água) 23.9. Plecópteros (mosca-de-pedra) 23.10. Efemerópteros (efémera)		Respostas numéricas: - Números inteiros.
<b>24. Sugere o que pode ser feito para melhorar o rio/ribeira (qualidade da água):</b>	Definição do número máximo de caracteres.	Resposta de texto.
<b>25. Observações:</b>	Definição do número máximo de caracteres.	Resposta de texto.

Tabela 3.3 – Resultados da análise do formulário da saída de campo de pormenor (Guia de Campo).

SECÇÃO	PERGUNTA	ELEMENTOS AUXILIARES/ESTRUTURAIS	PARÂMETROS RESTRITIVOS
1. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO RIO	<b>A. A água do rio corre?</b>	Uma <i>checkbox</i> basta, pois são usadas para questões do tipo Sim/Não.	Resposta do tipo <i>checkbox</i> de seleção simples.
	<b>B. Segundo a tua opinião, o nível da água é habitual para a época do ano?</b> 1. Sim 2. Mais alto 3. Mais baixo Se o problema é crítico, tenta explicar a razão _____		Resposta do tipo <i>checkbox</i> de seleção simples.  Disponibilizar campo de texto quando selecionada as opções 2 ou 3.
	<b>C. De que cor é a água?</b> 1. Transparente 2. Turva 3. Lamacenta 4. Esbranquiçada 5. Cinzenta 6. Outra: _____		Resposta do tipo <i>checkbox</i> de seleção múltipla.  Disponibilizar campo de texto quando selecionada a opção “Outra”.
	<b>D. Que cheiro tem a água?</b> 1. Não tem odor 2. A peixe 3. Ovos podres 4. Petróleo 5. Esgoto 6. Amoníaco 7. A urina 8. Outro: _____		Resposta do tipo <i>checkbox</i> de seleção múltipla.  Disponibilizar campo de texto quando selecionada a opção “Outro”.
	<b>E. Há vestígios de:</b> 1. Óleos 2. Espumas 3. Impurezas 4. Outros: _____		Resposta do tipo <i>checkbox</i> de seleção múltipla.  Disponibilizar campo de texto quando selecionada a opção “Outros”.

SECÇÃO	PERGUNTA	ELEMENTOS AUXILIARES/ESTRUTURAIS	PARÂMETROS RESTRITIVOS
1. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO RIO	<b>F. Em que condições se encontram as margens do troço do rio?</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Erodidas</li> <li>2. Com vegetação</li> <li>3. Com bosque</li> <li>4. Com prados/ervas</li> <li>5. Com praias</li> <li>6. Com zona húmida ou paul (pântano)</li> <li>7. Intervencionadas</li> <li>8. Com presença de entulhos</li> <li>9. Com terreno remexido (lavrado)</li> <li>10. Com passeios/caminhos à beira rio</li> <li>11. Com áreas de acesso a embarcações</li> <li>12. Com acesso a pessoas</li> <li>13. Canalizadas (artificializadas)</li> <li>14. Urbanizadas</li> </ol>	<p>Dois campos de resposta, um para a margem direita e outro para a margem esquerda;</p> <p>Informação que se distingue entre margem direita e esquerda olhando no sentido da corrente.</p>	<p>Resposta do tipo <i>checkbox</i> de seleção múltipla.</p>
	<b>G. Determine o número de:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Locais de corrente forte ou rápida</li> <li>2. Locais de corrente lenta ou parada</li> <li>3. Charcos</li> <li>4. Ilhas/ilhotas</li> <li>5. Quedas de água (cascatas naturais)</li> <li>6. Afluentes</li> <li>7. Captação de água (canalizadas)</li> <li>8. Canais de irrigação</li> <li>9. Açudes/represas</li> <li>10. Barragens</li> <li>11. Explorações hidráulicas</li> <li>12. Coletores</li> <li>13. Outras: _____</li> </ol>		<p>Resposta do tipo <i>checkbox</i> de seleção múltipla.</p> <p>Disponibilizar campo de texto quando selecionada a opção "Outras".</p>

SECÇÃO	PERGUNTA	ELEMENTOS AUXILIARES/ESTRUTURAIS	PARÂMETROS RESTRITIVOS
1. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO RIO	<b>H. Indica a presença de vestígios patrimoniais:</b> 1. Rego (levadas) 2. Ermidas (igrejas, capelas) 3. Moinhos (azenhas, pisões) 4. Solares (casas agrícolas) 5. Pontes e pontões 6. Poços 7. Vestígios arqueológicos (citânia) 8. Pesqueiros 9. Lavadouros 10. Fontes, fontanários 11. Outros: _____	Dois campos de resposta, um para a margem direita e outro para a margem esquerda;  Informação que se distingue entre margem direita e esquerda olhando no sentido da corrente.	Resposta do tipo <i>checkbox</i> de seleção múltipla.  Disponibilizar campo de texto quando selecionada a opção "Outros".
	<b>I. Indica quais são os usos do solo nas margens do rio:</b> 1. Industrial 2. Residencial 3. Comercial 4. Campos de golfe 5. Áreas protegidas 6. Parques de campismo 7. Áreas de lazer 8. Extração de areias 9. Depósito de entulho 10. Efluentes legais 11. Efluentes ilegais 12. Áreas de estacionamento 13. Pecuária 14. Agricultura 15. Estradas 16. Ferrovia 17. ETA/ETAR 18. Outros: _____	Dois campos de resposta, um para a margem direita e outro para a margem esquerda;  Informação que se distingue entre margem direita e esquerda olhando no sentido da corrente.	Resposta do tipo <i>checkbox</i> de seleção múltipla.  Disponibilizar campo de texto quando selecionada a opção "Outros".
	<b>J. Faz o desenho do troço:</b> (consulta a tabela de símbolos uniformizados da página 19 do Manual de Monitorização)	Permitir o <i>upload</i> de ficheiros em diversos formatos de imagem.	Resposta de imagem.

SECÇÃO	PERGUNTA	ELEMENTOS AUXILIARES/ESTRUTURAIS	PARÂMETROS RESTRITIVOS
1. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO RIO	<b>L. A continuidade do bosque ribeirinho:</b> 1. Papel/cartão 2. Plásticos 3. Madeiras 4. Latas (materiais ferrosos) 5. Vidro 6. Roupa/calçado 7. Pneus 8. Monstros (eletrodomésticos) 9. Restos orgânicos 10. Entulhos (restos-de-obras) 11. Outros: _____ 12. Outros: _____	Dois campos de resposta, um para a margem direita e outro para a margem esquerda;  Informação que se distingue entre margem direita e esquerda olhando no sentido da corrente.	Resposta do tipo <i>checkbox</i> de seleção múltipla.  Disponibilizar campo de texto quando selecionada cada uma das opções "Outros".
2. INSPEÇÃO DOS COLETORES	<b>Hora</b>	Disponibilizar quatro campos numéricos, dois para as horas e dois para os minutos.	Resposta numérica no formato hora (hh:mm).
	<b>Estado do tempo</b>	Definição de opções de resposta.	Resposta do tipo <i>checkbox</i> de seleção simples.
	<b>Estado do tempo nas últimas 48 horas</b>	Definição de opções de resposta.	Resposta do tipo <i>checkbox</i> de seleção simples.
	<b>Material</b>	Definição de opções de resposta.	Resposta do tipo <i>checkbox</i> de seleção simples.
	<b>Diâmetro e caudal</b>	Imagens para consulta.	Resposta do tipo <i>checkbox</i> de seleção simples.
	<b>Cor do fluido</b>	Definição de opções de resposta.	Resposta do tipo <i>checkbox</i> de seleção simples.
	<b>Cheiro do fluido</b>	Definição de opções de resposta.	Resposta do tipo <i>checkbox</i> de seleção simples.
	<b>Notas</b>	Definição do número máximo de caracteres.	Resposta de texto.



SECÇÃO	PERGUNTA	ELEMENTOS AUXILIARES/ESTRUTURAIS	PARÂMETROS RESTRITIVOS
3. ESTUDO DO ECOSISTEMA AQUÁTICO 3.1. ESTUDO DO ECOSISTEMA AQUÁTICO	<b>A. Plantas aquáticas:</b> 1. Fontinalis antipyretica 2. Lentilha-de-água ( <i>Lemna sp.</i> ) 3. Embude, rabaça ( <i>Oenanthe crocata</i> ) 4. Bunho ( <i>Schoenoplectus lacustris</i> ) 5. Lírio-dos-pântanos ( <i>Iris pseudacorus</i> ) 6. Ranúnculo-aquático ( <i>Ranunculus sp.</i> ) 7. <i>Potamogetum sp.</i> 8. Agrião ( <i>Nasturtium officinale</i> ) 9. Junco ( <i>Juncus effuses</i> ) 10. Junca ( <i>Cyperus longus</i> ) 11. <i>Carex pseudocyperus</i> 12. Feto-real ( <i>Osmunda regalis L.</i> ) 13. Caniço ( <i>Phragmites australis</i> ) 14. Tabua ( <i>Thypha sp.</i> ) 15. Outra: _____ 16. Outra: _____ 17. Outra: _____ 18. Outra: _____		Resposta do tipo <i>checkbox</i> de seleção múltipla.  Disponibilizar campo de texto quando selecionada cada uma das opções “Outra”.
	<b>B. Árvores e arbustos:</b> 1. Amieiro ( <i>Alnus glutinosa</i> ) 2. Bétula ou Vidoeiro ( <i>Betula sp.</i> ) 3. Freixo ( <i>Fraxinus angustifolia</i> ) 4. Aveleira ( <i>Corylus avellana</i> ) 5. Choupo-negro ( <i>Populus nigra</i> ) 6. Choupo-branco ( <i>Populus alba</i> ) 7. Vimeiro ( <i>Salix fragilis</i> ) 8. Salgueiro comum ( <i>Salix sp.</i> ) 9. Salgueiro-preto/Borracheira-preta ( <i>Salix atrocinerea</i> ) 10. Borracheira-branca ( <i>Salix salvifolia ssp. Australis</i> ) 11. Salgueiro-branco ( <i>Salix alba</i> ) 12. Ulmeiro, Negrilho ( <i>Ulmus minor</i> ) 13. Sabugueiro ( <i>Sambucus nigra</i> ) 14. Loendro, cevadilha ( <i>Nerium oleander</i> ) 15. Carvalho ( <i>Quercus sp.</i> ) 16. Sobreiro ( <i>Quercus suber L.</i> ) 17. Azinheira ( <i>Quercus rotundifolia lam.</i> )		Resposta do tipo <i>checkbox</i> de seleção múltipla.

SECÇÃO	PERGUNTA	ELEMENTOS AUXILIARES/ESTRUTURAIS	PARÂMETROS RESTRITIVOS
3. ESTUDO DO ECOSISTEMA AQUÁTICO 3.1. ESTUDO DO ECOSISTEMA AQUÁTICO	<b>B. Árvores e arbustos:</b> 18. Azevinho ( <i>Ilex aquifolium</i> ) 19. Pinheiro-bravo ( <i>Pinus pinaster</i> A.) 20. Sanguinho-de-água/Amieiro-negro ( <i>Frangula alnus</i> ) 21. Silvas ( <i>Rubus</i> sp.) 22. Tamargueira ( <i>Tamarix africana</i> ) 23. Outras: _____ 24. Outras: _____		Resposta do tipo <i>checkbox</i> de seleção múltipla.  Disponibilizar campo de texto quando selecionada cada uma das opções “Outras”.
	<b>C. Exóticas:</b> 1. Acácia ( <i>Acacia</i> sp.) 2. Espanta-lobos ( <i>Ailanthus altissima</i> (Miller)) 3. Erva-das-pampas (plumas) ( <i>Cortaderia selloana</i> ) 4. Chorão-da-praia ( <i>Carpobrotus edulis</i> ) 5. Cana-da-Índia ( <i>Arundo donax</i> L.) 6. Bons-dias ( <i>Ipomoea acuminata</i> ) 7. Pinheirinha ( <i>Myriophyllum brasiliensis</i> ) 8. Figueira-da-Índia ( <i>Opuntia ficus-indica</i> L.) 9. Erva-da-fortuna (traviscança) ( <i>Tradescantia fluminensis</i> Velloso) 10. Jacinto-de-água ( <i>Eichornia crassipes</i> ) 11. Figueira-do-inferno ( <i>Datura stramonium</i> L.) 12. Azola ( <i>Azolla filiculoides</i> Lam) 13. Eucalipto ( <i>Eucalyptus globules</i> ) 14. Plátano ( <i>Platanus hispânica</i> ) 15. Outras: _____ 16. Outras: _____		Resposta do tipo <i>checkbox</i> de seleção múltipla.  Disponibilizar campo de texto quando selecionada cada uma das opções “Outras”.
	<b>D. Líquenes</b> 1. Encrostados 2. Folhosos 3. Fruticosos		Resposta do tipo <i>checkbox</i> de seleção múltipla.
	<b>E. Cogumelos</b> 1. Comestível 2. Não comestível Nome 1: _____ Nome 2: _____	Apenas <i>checkbox</i> nas opções “Comestível” e “Não comestível”, pois já indicam se foram observados ou não Cogumelos.	Respostas numéricas: - Números inteiros positivos.  Disponibilizar um número de campos de texto para os nomes igual ao número de cogumelos observados (Comestível + Não comestível).

SECÇÃO	PERGUNTA	ELEMENTOS AUXILIARES/ESTRUTURAIS	PARÂMETROS RESTRITIVOS
3. ESTUDO DO ECOSISTEMA AQUÁTICO	F. Musgos G. Hepáticas		Respostas do tipo <i>checkbox</i> de seleção simples.
	3.2. O ESTADO DO BOSQUE DO RIO  A. Estrutura B. Conetividade (margens) C. Continuidade (longitudinal) Total	Dois campos de resposta, um para a margem direita e outro para a margem esquerda.  Informação de que se distingue entre margem direita e esquerda olhando no sentido da corrente.  Cálculo automático de “Total”.  Incluir legenda dos intervalos de valores.	Respostas numérica; - Número inteiro no intervalo [0-12].
	3.3. A VIDA NO RIO  A. Anfíbios: 1. Salamandra-de-pintas-amarelas 2. Salamandra-lusitânica 3. Salamandra-de-costas-salientes 4. Tritão-de-ventre-laranja 5. Tritão-marmorado 6. Relá-comum 7. Rã-verde 8. Rã-vermelha 9. Rã-ibérica 10. Rã-de-focinho-pontiagudo 11. Sapo-comum 12. Sapo-parteiro-comum 13. Sapo-de-unha-negra 14. Sapo-corredor 15. Ovos de rã 16. Ovos de sapo 17. Larvas de tritão 18. Girino 19. Outros: _____		Resposta do tipo <i>checkbox</i> de seleção múltipla.  Disponibilizar campo de texto quando selecionada a opção “Outros”.

SECÇÃO	PERGUNTA	ELEMENTOS AUXILIARES/ESTRUTURAIS	PARÂMETROS RESTRITIVOS
3. ESTUDO DO ECOSISTEMA AQUÁTICO  3.3. A VIDA NO RIO	<b>B. Peixes:</b> 1. Lampreia 2. Enguia 3. Esgana-gata 4. Tainha 5. Ruivaco 6. Escalo 7. Truta 8. Barbo 9. Boga 10. Outro: _____		Resposta do tipo <i>checkbox</i> de seleção múltipla.  Disponibilizar campo de texto quando selecionada a opção "Outro".
	<b>C. Peixes exóticos:</b> 1. Pimpão 2. Peixe-mosquito 3. Carpa 4. Outro: _____		Resposta do tipo <i>checkbox</i> de seleção múltipla.  Disponibilizar campo de texto quando selecionada a opção "Outro".
	<b>D. Aves:</b> 1. Alvéola-branca 2. Alvéola-cinzenta 3. Borrelho 4. Pilrito 5. Rola-do-mar 6. Cegonha-branca 7. Corvo-marinheiro-de-faces-brancas 8. Felosa 9. Verdilhão 10. Fuínha-dos-juncos 11. Galeirão 12. Galinha-de-água 13. Garça-boieira 14. Garça-branca-pequena 15. Garça-real ou Garça-cinzenta 16. Maçarico-das-rochas 17. Marrequinho-comum 18. Guarda-rios 19. Melro-de-água 20. Mergulhão-pequeno 21. Pato-real		Resposta do tipo <i>checkbox</i> de seleção múltipla.

SECÇÃO	PERGUNTA	ELEMENTOS AUXILIARES/ESTRUTURAIS	PARÂMETROS RESTRITIVOS
3. ESTUDO DO ECOSISTEMA AQUÁTICO	<b>D. Aves:</b> 22. Pombo-das-rochas 23. Rouxinol 24. Melro 25. Carriça 26. Pardal 27. Poupa 28. Outros: _____ 29. Outros: _____ 30. Outros: _____		Disponibilizar campo de texto quando selecionada cada uma das opções "Outros".
	<b>E. Sons:</b> Nomes: _____ Nomes: _____	Definição de opções de resposta, sendo uma delas "Outro".	Resposta do tipo <i>checkbox</i> de seleção múltipla.  Disponibilizar campo de texto quando selecionada a opção "Outro".
	<b>F. Borboletas:</b> 1. Família Pieridae 2. Família Nymphalidae 3. Família Lycaenidae 4. Outros: _____		Resposta do tipo <i>checkbox</i> de seleção múltipla.  Disponibilizar campo de texto quando selecionada a opção "Outros".
	<b>G. Outras espécies observadas:</b> 1. Outros: _____ 2. Outros: _____ 3. Outros: _____	Anular esta questão.	
	<b>Espécie alvo:</b> _____	Definição de opções de resposta.	Resposta do tipo <i>checkbox</i> de seleção simples.
	<b>A. Perfil das Margens</b> 1. Vertical 2. Declive >45% 3. Composto <45% 4. Suave <45% 5. Artificial 6. Com vegetação 7. Sem vegetação 8. Outro: _____		Resposta do tipo <i>checkbox</i> de seleção múltipla.  Disponibilizar campo de texto quando selecionada a opção "Outro".

SECÇÃO	PERGUNTA	ELEMENTOS AUXILIARES/ESTRUTURAIS	PARÂMETROS RESTRITIVOS
3. ESTUDO DO ECOSISTEMA AQUÁTICO	3.4. CARACTERÍSTICAS DO HABITAT		
	<b>B. Material das Margens</b> 1. Solo/terra 2. Cascalho 3. Rochas 4. Pedra 5. Artificial 6. Muro pedras 7. Betão 8. Outro: _____		Resposta do tipo <i>checkbox</i> de seleção múltipla.  Disponibilizar campo de texto quando selecionada a opção "Outro".
	<b>C. Abrigos</b> 1. Plantas submersas 2. Plantas emergentes 3. Rochosos/pedras emersas 4. Raízes/troncos 5. Ilhas/tufos de vegetação		Resposta do tipo <i>checkbox</i> de seleção múltipla.
	<b>D. Disponibilidade de alimento/presas</b> 1. Peixes 2. Lagostim 3. Anfíbios 4. Répteis 5. Insetos 6. Plantas 7. Mamíferos 8. Outros: _____		Resposta do tipo <i>checkbox</i> de seleção múltipla.  Disponibilizar campo de texto quando selecionada a opção "Outros".
	3.5. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DA ÁGUA		
	A. Temperatura _____ °C		Resposta numérica: - Número inteiro positivo.
	B. pH _____		Resposta numérica: - Número inteiro no intervalo [1-14].
	C. Nitratos (NO3-) _____ mg/l		Resposta numérica: - Número positivo;
	D. Nitritos (NO2-) _____ mg/l		- Duas casas decimais; - Incremento de 0,01.
	E. Outro 1 _____ F. Outro 2 _____ G. Outro 3 _____ H. Outro 4 _____	Anular estas questões.	

SECÇÃO	PERGUNTA	ELEMENTOS AUXILIARES/ESTRUTURAIS	PARÂMETROS RESTRITIVOS
3. ESTUDO DO ECOSISTEMA AQUÁTICO	3.5. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DA ÁGUA		Resposta numérica: - Número inteiro no intervalo [1-4].
	I. Transparência (marcar os setores que se veem no disco) 1. 1 2. 2 3. 3 4. 4		
	B. Transparência 1. 0-20% (inexistência de cobertura ou algumas sombras) 2. 20%-40% (cobertura esparsa inferior a metade da área em análise) 3. 40%-60% (cobertura média, correspondente a cerca de metade da área em análise) 4. 60%-80% (cobertura elevada com mais áreas com sombra do que com sol) 5. 80%-100% (cobertura muito elevada, com algumas nesgas com sol ou área totalmente em sombra)	Alterar a letra para J.	Resposta do tipo <i>checkbox</i> de seleção simples.
	3.6. DESCRIÇÃO DO LOCAL DE AMOSTRAGEM		Respostas numéricas: - Números positivos; - Uma casa decimal; - Incremento de 0,1.
		Calcular de forma automática.	
	F. Humidade do solo: 1. Hidrófilo 2. Xerófilo		Resposta do tipo <i>checkbox</i> de seleção simples.

SECÇÃO	PERGUNTA	ELEMENTOS AUXILIARES/ESTRUTURAIS	PARÂMETROS RESTRITIVOS
<b>3. ESTUDO DO ECOSISTEMA AQUÁTICO</b> <b>3.6. DESCRIÇÃO DO LOCAL DE AMOSTRAGEM</b>	<b>G. Substrato geológico:</b> 1. Rochas eruptivas vulcânicas (piroclastos, escórias, basaltos) 2. Rochas eruptivas plutónicas – intrusivas (granito, sienito, diorito, gabro, peridotito) 3. Rochas sedimentares consolidadas (argilito, arenito, calcário, dolomito) 4. Rochas sedimentares não consolidadas (aluvião, cascalheiras, areias, dunas, argilas pouco consolidadas, solos superficiais) 5. Rochas metamórficas (ardósia, gnaisse, mármore, micaxisto) 6. Presença de fósseis	Exemplos sob a forma de “ajuda”.	Resposta do tipo <i>checkbox</i> de seleção múltipla.
	<b>H. Substrato do fundo do rio:</b> 1. Restos orgânicos e argila (0,002 mm) 2. Limo/Lama (0,02 mm – 0,05 mm) 3. Areia (0,06 mm – 2 mm) 4. Areão e cascalho (2 mm – 6,4 cm) 5. Calhaus (6,4 cm – 25,6 cm) 6. Blocos rochosos (> 25,5 cm) 7. Artificial (cimento/outro)		Respostas numéricas: - Números em percentagem; - Soma dos valores igual a 100.
	<b>I. Substrato das Margens:</b> 1. Restos orgânicos e argila (0,002 mm) 2. Limo/Lama (0,02 mm – 0,05 mm) 3. Areia (0,06 mm – 2 mm) 4. Areão e cascalho (2 mm – 6,4 cm) 5. Calhaus (6,4 cm – 25,6 cm) 6. Blocos rochosos (> 25,5 cm) 7. Artificial (cimento/outro)	Dois campos de resposta, um para a margem direita e outro para a margem esquerda;  Informação que se distingue entre margem direita e esquerda olhando no sentido da corrente.	Respostas numéricas: - Números em percentagem; - Soma dos valores igual a 100.



SECÇÃO	PERGUNTA	ELEMENTOS AUXILIARES/ESTRUTURAIS	PARÂMETROS RESTRITIVOS
3. ESTUDO DO ECOSISTEMA AQUÁTICO 3.7. MACROINVERTEBRADOS	<b>1. Planárias</b> 1.1 Oligoquetas (minhocas) 1.2 Hirudíneos (sanguessugas)		Resposta do tipo <i>checkbox</i> de seleção múltipla.
	<b>2. Dípteros</b> 2.1 Quironomídeo vermelho (larvas de mosquitos) 2.2 Sirfídeo 2.3 Tipulídeos 2.4 Culicídeos 2.5 Simulídeos 2.6 Blefaricerídeos		Resposta do tipo <i>checkbox</i> de seleção múltipla.
	<b>3. Gastrópodes</b> 3.1 Ancilíneo (lapa-de-rio) 3.2 Limnelídeo 3.3 Hydrobilídeo		Resposta do tipo <i>checkbox</i> de seleção múltipla.
	<b>4. Bivalves</b>		Resposta do tipo <i>checkbox</i> de seleção simples.
	<b>5. Coleóptero</b> (escaravelhos) 5.1 Dítiscus (Dítico – patas nadadoras) 5.2 Girínídeo (patas em remo)		Resposta do tipo <i>checkbox</i> de seleção múltipla.
	<b>6. Trichóptero</b> (mosca d'água) 6.1 Hidropsiquídeo (sem casulo) 6.2 Trichóptero (com casulo) 6.3 <i>Rhyacophilidae</i> (Riacofilídeo)		Resposta do tipo <i>checkbox</i> de seleção múltipla.
	<b>7. Odonata</b> 7.1 Larva de donzelinha 7.2 Larva de libélula		Resposta do tipo <i>checkbox</i> de seleção múltipla.
	<b>8. Heterópteros</b> 8.1 Notonecta 8.2 Gerrídeo (Alfaiate) 8.3 Nepidae (Escorpião-de-água)		Resposta do tipo <i>checkbox</i> de seleção múltipla.
	<b>9. Plecópteros</b> (mosca-de-pedra)		Resposta do tipo <i>checkbox</i> de seleção simples.
	<b>10. Efemerópteros</b> (efémera) 10.1 Baetídeo 10.2 Outro: _____		Resposta do tipo <i>checkbox</i> de seleção múltipla.  Disponibilizar campo de texto quando selecionada a opção "Outro".

SECÇÃO	PERGUNTA	ELEMENTOS AUXILIARES/ESTRUTURAIS	PARÂMETROS RESTRITIVOS
3. ESTUDO DO ECOSISTEMA AQUÁTICO	3.7. MACROINVERTEBRADOS		
	<b>11. Crustáceos</b> 11.1 Gamarídeo 11.2 <i>Procambarus clarkii</i> (lagostim-de-patas-vermelhas) 11.3 <i>Cragon cragon</i> (camarão-do-rio)		Resposta do tipo <i>checkbox</i> de seleção múltipla.
	<b>12. Ácaros</b> Outros 1: _____ Outros 2: _____ Outros 3: _____ Pulga-de-água ( <i>Daphnia</i> )	Colocar numeração em falta.	Resposta do tipo <i>checkbox</i> de seleção múltipla.  Disponibilizar campo de texto quando selecionada cada uma das opções “Outros”.
	<b>13. Insetos – adultos, na forma aérea</b> Libelinha Donzelinha Efêmera ( <i>Ephemera</i> ) Mosquito Outro 1: _____ Outro 2: _____	Colocar numeração em falta.	Resposta do tipo <i>checkbox</i> de seleção múltipla.  Disponibilizar campo de texto quando selecionada cada uma das opções “Outro”.
	3.8. <b>O estado de saúde do rio</b> 1. Saudável, excelente 2. Bom, com perturbações ligeiras 3. Doente, medíocre, com perturbações persistentes 4. Grave, mau, com perturbações elevadas 5. Muito grave, com perturbações elevadas, sem vida		Resposta do tipo <i>checkbox</i> de seleção simples.
3. ESTUDO DO ECOSISTEMA AQUÁTICO	3.9. <b>Existe outro(s) tipo(s) de poluição no troço adotado?</b> 1. Poluição sonora (ruído) 2. Poluição luminosa 3. Outras: _____		Resposta do tipo <i>checkbox</i> de seleção múltipla.  Disponibilizar campo de texto quando selecionada a opção “Outras”.
	3.10. <b>Procura marcas de catástrofes (cheias) no teu troço, tira foto e pesquisa o ano e a história associada e esse evento.</b> Quantas marcas encontraste? _____ Onde? - ponte; - pontão; - casa; - muro; - moinho; - estrada; - outros: _____	Distinguir as duas questões através de numeração em falta.	Resposta numérica: - Número inteiro positivo.  Resposta do tipo <i>checkbox</i> de seleção múltipla. Disponibilizar campo de texto quando selecionada a opção “outros”.

SECÇÃO	PERGUNTA	ELEMENTOS AUXILIARES/ESTRUTURAIS	PARÂMETROS RESTRITIVOS
3. ESTUDO DO ECOSISTEMA AQUÁTICO	3.11. Regista as tuas sensações, após a ação de expressão corporal, do momento que mais gostaste durante a saída de campo.	Definição do número máximo de caracteres.	Resposta de texto.
	3.12. Que ações achas adequadas para melhorar o teu troço? <b>Não-estruturais</b> - Melhorar o conhecimento e envolvimento da população - Promover regras de civismo - Realizar uma ação de divulgação - Criar exposição etnográfica/fotografia - Realizar poster, panfletos, cartas - Debates, palestras - Dinamizar um programa de rádio local - Divulgar notícias/informações - Outra: _____ <b>Estruturais</b> - Melhorar a qualidade da água - Plantar árvores junto às margens - Afetar espaço ao leito do rio - Criar zonas de lazer (ciclovias, zonas pedonais) - Ações de limpeza seletiva - Criar praias fluviais - Recuperar o património hidráulico - Criar um museu etnográfico “da água” - Outra: _____	Distinguir as duas questões através de numeração em falta.	Respostas do tipo <i>checkbox</i> de seleção múltipla.  Disponibilizar campo de texto quando selecionada a opção “Outra”.
	3.13. Desenha a silhueta da tua espécie preferida.	Permitir o <i>upload</i> de ficheiros em diversos formatos de imagem.	Resposta de imagem.
	3.14. Desenha a pegada ou outra marca da tua espécie preferida.	Permitir o <i>upload</i> de ficheiros em diversos formatos de imagem.	Resposta de imagem.

SECÇÃO	PERGUNTA	ELEMENTOS AUXILIARES/ESTRUTURAIS	PARÂMETROS RESTRITIVOS
4. ESTUDO DAS CATÁSTROFES (EVENTOS EXTREMOS)	<b>Evento:</b> Cheia Seca Incêndio Poluição Deslizamento (desabamento) Sismo, maremoto Vulcões Epidemia Tempestade (ciclónica/neve) Outro: _____		Resposta do tipo <i>checkbox</i> de seleção simples.  Disponibilizar campo de texto quando selecionada a opção “Outro”.
	<b>Data/Hora:</b>	Dividir entre duas questões, uma para a data e outra para a hora. Disponibilizar oito campos numéricos para a data e quatro campos numéricos para as horas.	Resposta numérica no formato data (dd/mm/aaaa). Resposta numérica no formato hora (hh:mm).
	<b>Área afetada:</b>	Indicar unidades.	Resposta numérica: - Número inteiro positivo. Resposta numérica: - Número inteiro positivo. Resposta numérica: - Número inteiro positivo.
	<b>Duração:</b>	Indicar unidades.	
	<b>Destruição:</b>	Indicar unidades (€)	
	<b>Total marcas:</b>		Resposta numérica: - Número inteiro positivo.
	<b>Marcas:</b> Altura máxima observável, área abrangida (fogo/água)		Resposta de texto.
	<b>Descrição da destruição:</b> Perdas materiais: Perdas de vidas:	Distinguir as questões através de numeração.	Respostas de texto.
	<b>Descrição do evento:</b> Está ligado com alterações climáticas? Como proceder no caso de ocorrer novamente esse evento?	Distinguir as questões através de numeração.	Respostas de texto.
	<b>Foto/esquema:</b>	Permitir o <i>upload</i> de ficheiros em diversos formatos de imagem.	Resposta de imagem.
	<b>Outros dados:</b>		Resposta de texto.
	<b>Localização geográfica</b>		Resposta numérica. Coordenadas no sistema [graus, minutos, segundos].

SECÇÃO	PERGUNTA	ELEMENTOS AUXILIARES/ESTRUTURAIS	PARÂMETROS RESTRITIVOS
5. ESTUDO DO PATRIMÓNIO CULTURAL	Designação do objeto:	Localização geográfica	Resposta numérica. Coordenadas no sistema [graus, minutos, segundos].
		Lugar de produção/procedência	Resposta de texto.
		Cronologia/datação	Resposta de texto.
		Tipologia	Resposta de texto.
	Designação do objeto:	Materiais	Resposta de texto.
		Forma	Resposta de texto.
		Decoração	Resposta de texto.
	Medidas gerais:		Resposta de texto.
	Uso ou finalidade:	Tradicionais	Resposta de texto.
		Atuais	Resposta de texto.
	Utilização: (uso diário, ocasional, em desuso, substituído)		Resposta de texto.
	Estado de conservação (bom, regular, mau, faltam peças...) e necessidade de reparação.		Resposta de texto.
	Outros objetos relacionados:		Resposta de texto.
	Dados históricos:		Resposta de texto.
	Dados sobre atividades, usos, costumes, lendas		Resposta de texto.
	Documentação complementar: (bibliografia, fotos, esboços, detalhes)		Resposta de texto.

SECÇÃO	PERGUNTA	ELEMENTOS AUXILIARES/ESTRUTURAIS	PARÂMETROS RESTRITIVOS
5. ESTUDO DO PATRIMÓNIO CULTURAL	Identificação do objeto:	Localização geográfica	Resposta numérica. Coordenadas no sistema [graus, minutos, segundos].
		Unidade	Resposta de texto.
		Conjunto	Resposta de texto.
		Classificação	Resposta de texto.
		Cronologia	Resposta de texto.
	Descrição do objeto:	Materiais	Resposta de texto.
		Forma	Resposta de texto.
		Decoração	Resposta de texto.
	Medidas gerais:		Resposta de texto.
	Uso ou finalidade:	Tradicionais	Resposta de texto.
		Atuais	Resposta de texto.
	Utilização: (uso diário, ocasional, em desuso, substituído)		Resposta de texto.
	Estado de conservação (bom, regular, mau, faltam peças...) e necessidade de reparação.		Resposta de texto.
	Outros objetos relacionados:		Resposta de texto.
	Dados históricos:		Resposta de texto.
	Dados sobre atividades, usos, costumes, lendas		Resposta de texto.
	Documentação complementar: (bibliografia, fotos, esboços, detalhes)		Resposta de texto.

SECÇÃO	PERGUNTA	ELEMENTOS AUXILIARES/ESTRUTURAIS	PARÂMETROS RESTRITIVOS
5. ESTUDO DO PATRIMÓNIO CULTURAL 5.3. PATRIMÓNIO ETNOGRÁFICO IMATERIAL (Festividades de carácter civil ou religioso)	<b>Identificação do objeto:</b>	Localização geográfica	Resposta numérica. Coordenadas no sistema [graus, minutos, segundos].
		Classificação	Resposta de texto.
	<b>Descrição:</b>	Lugar onde se realiza	Resposta de texto.
		Distribuição temporal do acontecimento	Resposta de texto.
		Número de participantes	Resposta de texto.
		Elementos associados	Resposta de texto.
		Atividade/funções/intencionalidade	Resposta de texto.
		Variantes	Resposta de texto.
		Meio/área de implantação	Resposta de texto.
	<b>Medidas gerais:</b>		Resposta de texto.
	<b>Uso ou finalidade:</b>	Tradicionais	Resposta de texto.
		Atuais	Resposta de texto.
	<b>Utilização:</b> (uso diário, ocasional, em desuso, substituído)		Resposta de texto.
	<b>Estado de conservação</b> (bom, regular, mau, faltam peças...) <b>e necessidade de reparação.</b>		Resposta de texto.
	<b>Outros objetos relacionados:</b>		Resposta de texto.
	<b>Dados históricos:</b>		Resposta de texto.
	<b>Dados sobre atividades, usos, costumes, lendas</b>		Resposta de texto.
	<b>Documentação complementar:</b> (bibliografia, fotos, esboços, detalhes)		Resposta de texto.

### 3.3. Adaptação dos *shapefiles* da rede hidrográfica

Os resultados gerais obtidos no processo de adaptação dos *shapefiles* das bacias hidrográficas dos rios Ave, Leça, Douro, Lis, Mondego, Tâmega, das Ribeiras do Oeste e das bacias hidrográficas intermédias Ave-Leça e Leça-Douro encontram-se compilados na Tabela 3.4.

As bacias hidrográficas processadas, embora detenham apenas 14% dos 120.000 km de linhas de água que constituem a rede hidrográfica nacional, acolhem cerca de 37% dos cerca de 370 grupos inscritos no Projeto Rios.

Tabela 3.4 – Resultados gerais da segmentação e da nomeação das linhas de água

QUILÓMETROS DE LINHAS DE ÁGUA SEGMENTADAS (QS)	17.014 km
NÚMERO DE TROÇOS DEFINIDOS (NT)	37.061
PERCENTAGEM DA REDE HIDROGRÁFICA NACIONAL SEGMENTADA (PS)	14%
QUILÓMETROS DE LINHAS DE ÁGUA NOMEADAS (QN)	9.522 km
NÚMERO DE LINHAS DE ÁGUA NOMEADAS (NN)	1.585
NÚMERO DE TROÇOS NOMEADOS (NTN)	19.674
PERCENTAGEM DA REDE HIDROGRÁFICA NACIONAL NOMEADA (PN)	8%

Observando o gráfico da Figura 3.8, verifica-se que o número de troços aos quais foi possível atribuir nome corresponde a cerca de metade dos troços que constituem as bacias hidrográficas.

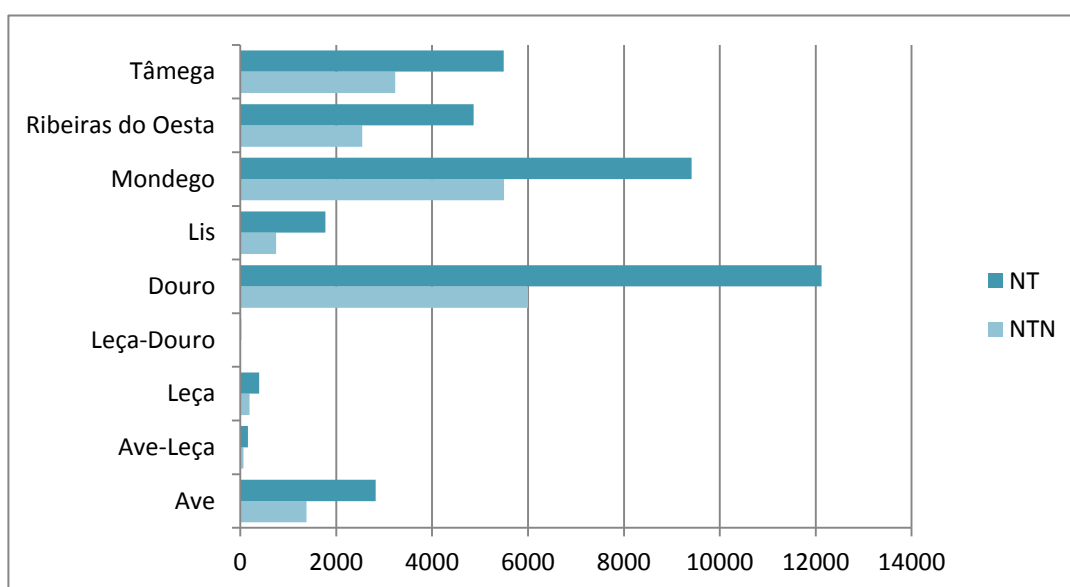


Figura 3.8 – Número de Troços obtidos (NT) vs Número de Troços Nomeados (NTN).



A Tabela 3.5 permite constatar que foi possível incluir a informação do nome da linha de água a que correspondem em cerca de 53% dos troços obtidos no processo de segmentação.

Tabela 3.5 – Número de troços definidos e nomeados por bacia hidrográfica

BACIA HIDROGRÁFICA	NT	NTN
AVE	2.822	1.378
AVE-LEÇA	158	67
LEÇA	393	193
LEÇA-DOURO	20	13
DOURO	12.121	6.002
LIS	1.777	748
MONDEGO	9.412	5.498
RIBEIRAS DO OESTE	4.868	2.542
TÂMEGA	5.490	3.233
<b>TOTAL</b>	<b>37.061</b>	<b>19.674</b>

## 4. Conclusões e Propostas para trabalho futuro

### 4.1. Conclusões

Durante o período passado no seio do Projeto Rios foi possível reconhecer um projeto com potencial para se afirmar, a nível nacional, como a ferramenta de maior relevância na promoção da participação pública, no âmbito da conservação dos espaços fluviais. Não obstante esse potencial, observou-se um projeto em sub-rendimento, sem capacidade para aplicar todas as etapas do seu ciclo metodológico e que regista elevados índices de inatividade por parte dos seus monitores, o que conduz, inevitavelmente, a uma elevada taxa de desvinculação por parte dos grupos.

Foram várias as causas identificadas que justificam as dificuldades em garantir o cumprimento integral da metodologia do projeto e a atividade continuada de todos os seus intervenientes para, dessa forma, conseguir um crescimento sustentado, nomeadamente:

- Informação relativa aos grupos e aos monitores incompleta, desatualizada e organizada de forma pouco eficaz.
- Monitores sem autonomia ao nível dos conhecimentos a transmitir e pouco esclarecidos quanto ao seu papel no projeto.
- Falta de acompanhamento dos grupos e falhas na articulação destes com os monitores das suas áreas de atuação, no sentido de garantir uma adesão sustentada e uma atividade continuada de todos os intervenientes.
- Inexistência, por parte da equipa técnica do projeto, de uma validação e de uma análise dos dados recebidos, relativos às saídas de campo efetuadas, que permita a comunicação de resultados e a valorização do trabalho desenvolvido pelos grupos.
- Negligência da etapa de submissão dos dados recolhidos, fruto, por um lado, de um processo de submissão que implica a digitalização dos formulários preenchidos durante as atividades de campo e que, por isso, é moroso e vulnerável a esquecimentos e, por outro lado, da já mencionada inexistência de resultados decorrentes desse envio que desvaloriza esta etapa do processo.

Conceber uma plataforma *online* que ajude a institucionalizar o projeto, que permita uma orgânica de gestão otimizada, que possibilite aos seus intervenientes submeter os dados recolhidos e ter acesso aos resultados emitidos pelo projeto e que incorpore

um fórum que promova sessões de esclarecimento de dúvidas, é um objetivo há muito perseguido pela equipa técnica do Projeto Rios. Considera-se que uma plataforma deste tipo, embora não sendo a solução para todos os problemas enfrentados pelo projeto, é essencial para inverter a tendência de desvinculação, para promover o envolvimento continuado de pessoas e a credibilização do projeto e permitir um crescimento sustentado.

Com a elaboração deste trabalho fornecem-se contributos que se espera possam revelar-se pertinentes na estruturação de base de um WebSIG Colaborativo que conduza a melhorias, tanto ao nível da gestão do projeto, como ao nível da promoção da participação pública.

A proposta de estruturação da base de dados foi pensada por forma a traduzir a orgânica de procedimentos do Projeto Rios assegurando:

- A relação entre os dados administrativos, resultantes dos registos dos grupos e dos monitores, e os dados recolhidos no decorrer das atividades nos troços de linhas de água adotados, permitindo a integração entre a gestão administrativa e a gestão operacional.
- Informação completa e organizada de forma eficaz.
- Todos os fluxos de informação existentes.
- Diferentes níveis de acesso à base de dados, de acordo com o papel desempenhado no projeto.

O WebSIG Colaborativo a criar deverá disponibilizar, como meio de introdução dos dados recolhidos, todos os formulários utilizados em formato digital. Pretende-se, assim, que o processo de submissão passe a ser célere e, no caso da utilização de dispositivos móveis durante as saídas de campo, imediato.

A disponibilização dos dados na plataforma é imediata, pelo que deverá existir, aquando da conceção dos formulários, uma preocupação com a validade dos dados introduzidos, evitando informações desconexas ou incoerentes na base de dados. Este trabalho apresenta uma análise dos dois formulários relativos às saídas de campo do Projeto Rios e sugere a sua parametrização para que, associada à ação de submissão seja, ao mesmo tempo, o garante da validação dos dados submetidos.

Os restantes contributos fornecidos neste trabalho estão relacionados com a adaptação da rede hidrográfica nacional, que deverá constituir a interface gráfica e a base na qual deverá assentar toda a informação incorporada na BD do WebSIG

Colaborativo, à abordagem específica do Projeto Rios. É sugerida uma metodologia de segmentação e de nomeação das linhas de água, no sentido de disponibilizar a rede hidrográfica como um grande conjunto de segmentos de 500 metros, unidade do espaço fluvial sobre a qual é aplicada a metodologia do projeto e à qual deverá estar assignada um conjunto de informações da BD. Esta metodologia foi aplicada às bacias hidrográficas onde o Projeto Rios apresenta maior volume de informação, no sentido de permitir testes com dados reais no decorrer da conceção da plataforma.

Este trabalho procura contribuir para a conceção de uma ferramenta inovadora com base nas TIC, que materialize conceitos teóricos de participação pública e de educação ambiental e que funcione como um grande reservatório de informação, gratuito e acessível a todos, promovendo a transparência e a democratização da informação relativa aos rios e contribuindo para uma sociedade mais informada e mais apta a intervir no âmbito do domínio hídrico rumo a um desenvolvimento sustentável.

Assim, ao mesmo tempo que se promove um envolvimento dos cidadãos em ações ambientais participativas, consegue-se, sem custos adicionais, que o país adquira muito mais informação que permita caracterizar e perceber a evolução dos recursos hídricos. Será possível, de uma forma simples e intuitiva, obter informações como a concentração média em nitratos de uma determinada bacia hidrográfica, a transparência ou o estado das margens de um determinado rio ou os habitats ribeirinhos onde se avistou o Guarda-Rios.

## 4.2. Propostas para trabalho futuro

O trabalho desenvolvido abre caminho para outras tarefas que se consideram essenciais à conceção do Sistema Web Colaborativo. De seguida apresentam-se aquelas que deverão ser desenvolvidas no seguimento da metodologia apresentada:

- Contactar grupos e monitores no sentido de completar as informações de registo.
- Validar todos os dados de campo recebidos até à data.
- Introdução, na base de dados, de toda informação disponível no Projeto Rios.
- Análise e parametrização do Formulário de Inscrição no sentido de, à imagem do que se pretendeu neste trabalho com os outros formulários, garantir a validação dos registos introduzidos na plataforma.
- Segmentação e nomeação dos restantes 103.000 km da rede hidrográfica nacional.
- Junção de toda a rede hidrográfica no mesmo *shapefile* e atribuição de ID a cada troço.

## Bibliografia

- ALEXANDER, B. (2006). Web 2.0: A new wave of innovation for teaching and learning? *Educause Review*. **41**(2): 32–44.
- ALMEIDA, A. (2014). *Relatório de Atividade Profissional - Ao abrigo do Despacho RT-38/2011*. Escola de Ciências. Universidade do Minho.
- ANDERSON, P. (2007). *What is Web 2.0? Ideas, technologies and implications for education*. JISC Technology and Standards Watch. Bristol.
- ANDRÉ, P., B. ENSERINK, D. CONNOR, P. CROAL (2006). *Public Participation International Best Practice Principles. Special Publication Series No. 4*. Fargo, USA: International Association for Impact Assessment.
- APA (2007). *Guia AGENDA 21 Local – Um desafio para todos*. Agência Portuguesa do Ambiente. Lisboa.
- ARNSTEIN, S. (1969). A Ladder Of Citizen Participation. *Journal of the American Planning Association*. **35**(4): 216-224.
- BELCHIOR, H. (2011). *Comunicação Ambiental nos Açores: Planeamento dos Recursos Hídricos – Informação e Participação Pública. Os processos comunicativos entre os actores sociais e a sua influência para uma esfera pública activa*. Universidade dos Açores. Ponta Delgada.
- BIZJAK, I. (2012). Improving public participation in spatial planning with Web 2.0 tools. *Urban Challenge (Urbani izziv)*. **23**(1): 112-124.
- BUGS, G. (2012) Sistemas de informação geográfica para o planeamento urbano participativo: avaliação de estudos de caso. *8º Congresso Internacional Ciudad y Territorio Virtual*. Rio de Janeiro.
- CARR, G. (2015). Stakeholder and public participation in river basin management—an introduction. *WIREs Water*. **2**: 393-405.
- CARVER, S. (2001). *Participation and Geographical Information: a position paper*. ESF-NSF Workshop on Access to Geographic Information and Participatory Approaches Using Geographic Information. Spoleto, 6-8 December
- CHARNECA, N. (2012). *Modelação de Dados Geográficos aplicada ao Planeamento e Gestão de Recursos Hídricos*. Faculdade de Ciências. Universidade de Lisboa.

- COELHO, J. (2011). *Curso Prático: Introdução à Base de Dados utilizando Microsoft Access*. Universidade Aberta. Lisboa.
- CORREIA, J. (2011). *Concepção e Implementação de um WebSIG no Parque Nacional da Gorongosa usando software de código aberto e livre*. Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação. Universidade Nova de Lisboa. Lisboa.
- DIAS, F. (2010). *Uma Aplicação WebSIG para a Participação Pública no âmbito do Projeto MARGOV*. Universidade de Lisboa. Lisboa.
- EEA (2014). *Public participation: contributing to better water management. Experiences from eight case studies across Europe*. European Environment Agency. Luxembourg.
- ELLUL, C., HAKLAY, M. & FRANCIS, L. (2008). *Empowering Individuals and Community Groups – is Web GIS the Way Forward?* Paper prepared for the Association for Geographic Information annual conference.
- EPIFÂNIO, J. (2012). *Participação pública em processos controversos de decisão ambiental – Caso de estudo da co-incineração em Souselas*. Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa. Lisboa.
- FLANAGIN, A. J., METZGER, M. J. (2008). The credibility of volunteered geographic information. *GeoJournal*. **72**: 137-148.
- FORRESTER, J., CINDERBY, S. (2014). *A guide to using community mapping and participatory-GIS*. Prepared as part of the Managing Borderlands project and funded by the Rural Economy and Land Use (RELU) programme of the Economic & Social and Natural Environment Research Councils.
- HANSEN, H., PROSPERI, D. (2005). Citizen participation and Internet GIS — some recent advances. *Computers, Environment and Urban Systems*. **29**(6): 617-629.
- IAP2 (2007). *IAP2 Core Values of Public Participation*. Internacional Association for Public Participation.
- IST (2001). *Geo-Codificação das Bacias Hidrográficas de Portugal Continental*. Instituto Superior Técnico. Lisboa.
- JANSKY, L., UITTO, J. I. (2005). *Enhancing Participation and Governance in Water Resources Management: Conventional Approaches and Information Technology*. United Nations University. Tokyo.

- LEI Nº 11/87 DE 7 DE ABRIL. *Diário da República n.º 81/87 - I Série*. Ministério do Ambiente. Lisboa.
- LEI N.º 58/2005 DE 29 DE DEZEMBRO. *Diário da República n.º 249/2005 - I Série-A*. Ministério do Ambiente. Lisboa.
- MACINTOSH, A., WHYTE, A. (2008). Towards an evaluation framework for eParticipation. *Transforming Government: People, Process & Policy*. **2**(1): 16-30
- MICROSOFT (2007). *Definir relações entre tabelas numa base de dados do Microsoft Access*. Acedido em julho de 2015, em: <https://support.microsoft.com/pt-pt/kb/304466>
- MORENO, M. (2014). *Competências para atuar sustentavelmente a favor do meio ambiente. Um estudo sobre os conhecimentos, as atitudes e os comportamentos face a um ambiente sustentável com alunos portugueses do 1.º ciclo do ensino básico*. Faculdade de Ciências da Educação. Universidade da Coruña. Corunha.
- MY-OBSERVATORY (2015). Acedido em julho de 2015, em: <http://my-observatory.com>
- NARDINI, A. (2005). *Decidere l'ambiente con l'approccio partecipato*. CIRF – Centro Italiano per la Requalificazione Fluviale. Venezia.
- NÉRY, F.; SOUSA, R.; MATOS, J. (2002). *HIDRO25M - Desenvolvimento de um sistema de referência por identificadores geográficos - Uma aplicação às bacias hidrográficas de Portugal Continental*. Actas do ESIG2002 - VII Encontro sobre Sistemas de Informação Geográfica e III Congresso de Informação Geográfica. USIG. Oeiras.
- O'REILLY, T. (2007). What Is Web 2.0: Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software. *International Journal of Digital Economics*. **65**: 17-37.
- PAHL-WOSTL, C. (2002). Participative and Stakeholder-Based Policy Design, Evaluation and Modeling Processes. *Integrated Assessment*. **3**: 3-14.
- PENG, Z.-R., YU, D. (2002). GIS on the Internet: A state of the art review. *Urban and Regional Information System Association's 40th Annual Conference*. October 26-30. Chicago, Illinois.
- PENG, Z.-R. (2001). Internet GIS for public participation. *Environment and Planning B: Planning and Design*. **28**: 889-905.



- PFAFSTETTER, O. (1989). *Classification of hydrographic basins: coding methodology*. *Manuscrito não publicado*. DNOS, Rio de Janeiro. Traduzido por J.P. Verdin, U.S. Bureau of Reclamation, Brasilia, Brazil (1991).
- PINA, I. (2011). *PARTICIPAÇÃO PÚBLICA E SIG. Do potencial à prática, da prática aos resultados. Discussão Pública do PDM de Lisboa*. Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação da Universidade Nova de Lisboa. Lisboa.
- PROJETO RIOS (2015). *Relatório Anual 2014*. Associação Portuguesa de Educação Ambiental. Lisboa.
- PROJETO RIOS (2014). *Apresentação do Projeto Rios*. Associação Portuguesa de Educação Ambiental. Lisboa.
- SHARMA, N., PERNIU, L., CHONG, R.F., IYER, A., NANDAN, C., MITEA, A.-C., NONVINKERE, M., DANUBIANU, M. (2010). *Database Fundamentals*. First Edition. DB2 On Campus Book Series. IBM Canada.
- SHIRKY, C. (2011). *A cultura da participação: criatividade e generosidade no mundo conectado*. Zahar. Rio de Janeiro.
- SHUEN, A. (2008). *Web 2.0: A strategy guide*. O'Reilly Media. California.
- SIEBER, R. (2006) Public Participation and Geographic Information Systems: A Literature Review and Framework. *Annals of the American Association of Geographers*. **96**(3): 491-507.
- SILVA, E. S., NICOLAU, M. (2012). Web do Futuro: a Cibercultura e os Caminhos Trilhados Rumo a uma Web Semântica ou Web 3.0. *Intercom 2012 - XXXV Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação*. Fortaleza.
- SILVA, V., MACHADO, P. (2010). *Iniciando no ArcGIS*. Curso de Geografia e Análise Ambiental. Centro Universitário de Belo Horizonte. Belo Horizonte. Brasil.
- TEIGA, P. (2011). *Avaliação e Mitigação de Impactes em Reabilitação de Rios e Ribeiras em Zonas Edificadas. Uma Abordagem Participativa*. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Porto.
- TEIGA, P., MORENO, M., VELOSO-GOMES, F., MAIA, R. (2009). *Projeto Rios a tool for a more ecological society (Northen Portugal)*. V Congresso Mundial de Educação Ambiental (10-14 maio). Montreal (Canadá).

- TEIGA, P., VELOSO-GOMES, F. (2008). *O Projecto Rios e a melhoria de rios e ribeiras*. Seminário Internacional “Educação, ambiente, turismos e desenvolvimento sustentado”. (21-28 julho). São Tomé e Príncipe.
- TEIGA, P. (2003). *Reabilitação de Ribeiras em Zonas Edificadas*. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Porto.
- TEIXEIRA, A., GERALDES A. M., OLIVEIRA, J. M., BOCHECHAS, J., FERREIRA, M.T. (2008). Avaliação da Qualidade Ecológica de Rios Portugueses (Projecto AQUARIPORT): Síntese dos resultados referentes à análise das comunidades de macroinvertebrados bentónicos. *9º Congresso da Água*. Centro de congressos do Estoril, Cascais, 2-4 abril 2008. pp. 1-12.
- TULLOCH, D. L., SHAPIRO, T. (2003). The Intersection of Data Access and Public Participation: Impacting GIS Users’ Success? *URISA Journal*. **15**(2): 55-60.
- UNECE (1998). *Convention on access to information. Public participation in decisionmaking and access to justice in environmental matters*. United Nations Economic Commission for Europe. Aarhus, Denmark.
- UN (1992a). *The Rio declaration on environment and development*. United Nations. Rio de Janeiro, Brazil.
- UN (1992b). *Agenda 21*. United Nations. Rio de Janeiro, Brazil.
- VAZ, R., ALVES, S. (2005). *Introdução aos Sistemas de Gestão de Bases de Dados usando o OpenOffice Base. Manual de Apoio*. Acedido em Julho de 2015, em: [http://livre.fornece.info/media/download\\_gallery/recursos/sqbd/Manual-OpenOffice-Base.pdf](http://livre.fornece.info/media/download_gallery/recursos/sqbd/Manual-OpenOffice-Base.pdf)
- VEGA, P., ÁLVAREZ, P. (2011). La agenda 21 y la huella ecológica como instrumentos para lograr una Universidad sostenible. *Enseñanza de las Ciencias*. **29**(2): 207-220.
- VERDIN, K. L. (1997). *A system for topologically coding global drainage basins and stream networks*. Earth Resources Observation Systems (EROS) Data Center. U.S. Geological Survey. 5 p.
- WIEDEMANN, P. M., FEMERS, S. (1993). Public participation in waste management decision-making: analysis and management of conflicts. *Journal of Hazardous Materials*. **33**: 355–368.



## Anexo 1.1 – Ficha de Inscrição do Projeto Rios

[illegible]



## Anexo 1.2 – Formulário “Ficha de Campo 1”



## PROJETO RIOS - FICHA DE CAMPO 1 -

Data: / / 201

Esta ficha ajudar-te-á a conhecer um pouco melhor o rio/ribeira de \_\_\_\_\_.

Nome: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ Nome: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ Nome: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_



Local A: \_\_\_\_\_ hora: \_\_\_\_\_

Local B: \_\_\_\_\_ hora: \_\_\_\_\_

Local C: \_\_\_\_\_ hora: \_\_\_\_\_

Local D: \_\_\_\_\_ hora: \_\_\_\_\_

Observações:	Local	A	B	C	D
<b>0. A água do rio corre?</b>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>1. A cor da água:</b>		A	B	C	D
1.1 Transparente		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.2 Leitosa		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.3 Castanha		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.4 Verde-escura		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.5 Laranja		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.6 Cinzenta		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.7 Outra cor:		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>2. O odor (cheiro) da água:</b>		A	B	C	D
2.1 Não tem odor		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.2 Cheiro a fresco		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.3 Cheiro a peixe		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.4 Cheiro a esgoto		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.5 Cheiro químico (cloro)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.6 Cheiro podre (ovos podres)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.7 Outro cheiro:		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>3. A água tem indícios de:</b>		A	B	C	D
3.1 Óleo (reflexos multicolores)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.2 Espuma		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.3 Esgotos		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.4 Impurezas e lixos orgânicos		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.5 Sacos de plástico e embalagens		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.6 Latas ou material ferroso		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.7 Outros:		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>4. A margem do rio tem:</b>		A	B	C	D
4.1 Monstros domésticos		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.2 Entulhos		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.3 Lixos de pequena dimensão		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.4 Sacos de plástico		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.5 Latas ou material ferroso		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.6 Outros:		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>5. Existe Património (&lt;1000 m)</b>		A	B	C	D
5.1 Moinhos/azenhas?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.2 Barcos?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.3 Pontes antigas, acudes/levadas?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.4 Igreja, capela, santuário?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.5 Solares ou casas agrícolas?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.6 Núcleo habitacional?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.7 Outro:		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>6. Biodiversidade da fauna:</b>		A	B	C	D
6.1 Existem aves?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.2 Existem anfíbios?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.3 Existem répteis?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.4 Existem peixes?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.5 Existem mamíferos?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.6 Existem insetos?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.7 Existem moluscos?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.8 Existem pegadas ou outras marcas?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>7. Indicadores, infestantes e exóticas?</b>		A	B	C	D
7.1 Líquenes fruticulosos (com/pêlo)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.2 Musgos		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.3 Fauna infestante ou exótica		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.4 Flora infestante ou exótica		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8. Quais as atividades humanas nas margens, < 5 m:	A	B	C	D
8.1 Floresta plantada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.2 Jardins ou espaços de lazer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.3 Agricultura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.4 Ruas (vias de comunicação)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.5 Casas (edifícios)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.6 Entulho e zona degradada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.7 Zona natural, sem intervenção	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.8 Outra:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Quais as atividades humanas nas margens entre 5 a 25 m:	A	B	C	D
9.1 Floresta plantada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.2 Jardins ou espaços de lazer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.3 Agricultura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.4 Ruas (vias de comunicação)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.5 Casas (edifícios)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.6 Entulho e zona degradada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.7 Zona natural, sem intervenção	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.8 Outra:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. A continuidade do bosque ribeirinho:	A	B	C	D
10.1 Total a sobreposição de copas das árvores e arbustos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.2 Vegetação ripícola com >10 m altura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.3 Alguma sobreposição de copas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.4 Pequenas manchas de árvores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.5 Árvores isoladas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.6 Arbustos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.7 Herbáceas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.8 Outra:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Higiene e salubridade global:	A	B	C	D
11.1 Descargas de lixos <10 m l'agua	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11.2 Queimadas <10 m	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11.3 Fossas/latrinas <10 m	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11.4 Esgotos a céu aberto <10 m	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11.5 Animais domésticos à solta <10 m	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Ligação do Homem ao rio/ribeira	A	B	C	D
12.1 Usa a água para regar?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.2 Usa a água do rio para consumo doméstico/industrial?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.3 Usa as margens p/ativ. económicas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.4 Corta a vegetação ribeirinha?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.5 Respeita a vida selvagem?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.6 Conta histórias sobre o rio/rib?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.7 Tem tradições ligadas ao rio/rib?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.8 Passeia/caminha perto do rio?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.9 Toma banho no rio?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.10 Pratica desporto junto ao rio?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.11 Outra:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>





13. Regista os seres vivos que observaste nesta visita:

Local A -

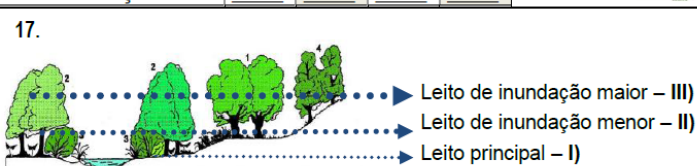
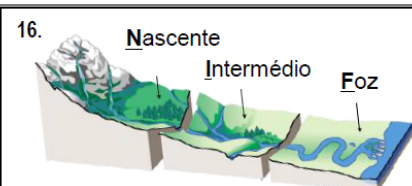
B -

C -

D -



14. Existem casas (edifícios) no leito de cheia?
15. a) O rio/ribeira é meandrizado ou curvilíneo?
- b) O rio/ribeira tem as margens naturais com vegetação autóctone?
16. Assinala em cada local a letra da zona do rio em que te encontras.
17. Assinala o leito do rio/ribeira onde estás a fazer a observação.



Local	A	B	C	D
<b>18. Dimensões do canal:</b>				
18.1 Largura da superfície da água "L" (m)				
18.2 Profundidade média "P" (m)				
18.3 Secção S=(P x L) m2				
<b>19. Velocidade média "V" ?m/s</b>				
19.1 Caudal C=(V x S) (m3/s):				
<b>20. Perfil das Margens</b>	Esq.	Dta.	Esq.	Dta.
20.1 Vertical escavado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20.2 Vertical cortado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20.3 Declive > 45%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20.4 Suave < 45%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20.5 Suave Composto < 45%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20.6 Canalizado/artificial (muros)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>21. Erosão nas Margens</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>22. Parâmetros Físico-químicos</b>	A	B	C	D
22.1 Temperatura				
22.2 pH				
22.3 Nitratos (NO <sub>3</sub> )				
22.4 Nitritos (NO <sub>2</sub> )				
22.5 Carbonatos (CO <sub>3</sub> )				
22.6 Transparência				
22.7 Outro 1:				
22.8 Outro 2:				
22.9 Outro 3:				
<b>23. Macroinvertebrados</b>	Número	Número	Número	Número
23.1 Planárias				
23.2 Oligoquetas/hirudíneos (minhocas/sanguessugas)				
23.3 Díptera (larvas de mosquitos)				
23.4 Moluscos (bivalves, conchas)				
23.5 Coleópteros (escaravelho da água)				
23.6 Trichóptera (mosca d'água)				
23.7 Odonatas (larva de libélula)				
23.8 Heterópteros (alfaiate, escorpião-de-água)				
23.9 Plecópteros (mosca-de-pedra)				
23.10 Efémerópteros (efêmera)				

24. Sugere o que pode ser feito para melhorar o rio/ribeira (qualidade da água):



25. Observações:



## Anexo 1.3 – Formulário “Guia de Campo”



### GUIA DE CAMPO



AGÊNCIA NACIONAL  
PARA A CULTURA  
CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA



**Programa Operacional Ciência Inovação 2010**  
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, INOVAÇÃO E ENSINO SUPERIOR

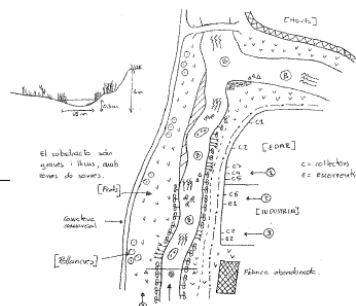


UNÃO EUROPEIA  
Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional



As fichas estão organizadas de forma a serem impressas como um caderno A5. Para isso deves escolher nas janelas da impressão, na opção do documento, a opção de imprimir duas páginas por folha.

### Identificação do troço



**Data:**        /        /

Rio/ribeira: \_\_\_\_\_

Troço monitorizado: \_\_\_\_\_

**Bacia hidrográfica:**

Freguesia e Concelho: \_\_\_\_\_

**Monitores:** \_\_\_\_\_

Estado do tempo hoje: \_\_\_\_\_

**Estado do tempo nas últimas 48 horas:**

### Localização geográfica (UTM)

início do troço: V \_\_\_\_\_ H \_\_\_\_\_

final do troço: V  $\frac{H}{H}$

ponto de amostragem: V \_\_\_\_\_ H \_\_\_\_\_

Altitude (m): \_\_\_\_\_

**Fotografias numeradas:** \_\_\_\_\_



## 1. Caracterização geral do rio

### A. A água do rio corre?

1. Sim ☐  
2. Não ☐

### B. Segundo a tua opinião, o nível da água é habitual para a época do ano?

1. Sim ☐  
2. Mais alto ☐  
3. Mais baixo ☐

Se o problema é crítico, tenta explicar a razão \_\_\_\_\_

### C. De que cor é a água?

1. Transparente ☐  
2. Turva ☐  
3. Lamacenta ☐  
4. Esbranquiçada ☐  
5. Cinzenta ☐  
6. Outra: \_\_\_\_\_ ☐

### D. Que cheiro tem a água?

1. Não tem odor ☐  
2. A peixe ☐  
3. Ovos podres ☐  
4. Petróleo ☐  
5. Esgoto ☐  
6. Amoníaco ☐  
7. A urina ☐  
8. Outro \_\_\_\_\_ ☐

### E. Há vestígios de:

1. Óleos ☐  
2. Espumas ☐  
3. Impurezas ☐  
4. Outros: \_\_\_\_\_ ☐

### F. Em que condições se encontram as margens do troço do rio?



	ME	MD
1. Erodidas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Com vegetação	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Com bosque	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Com prados/ervas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Com praias	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Com zona húmida ou paul (pântano)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Intervencionadas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Com presença de entulhos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Com terreno remexido (lavrado)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Com passeios/caminhos à beira do rio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Com áreas de acesso a embarcações	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Com acessos a pessoas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Canalizadas (artificializadas)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Urbanizadas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Margem esquerda ME**

**Margem direita MD**

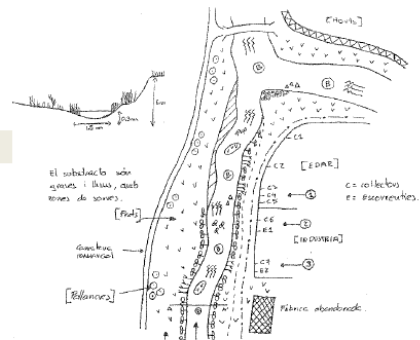
(olhando no sentido da corrente)

1. Locais de corrente forte ou rápida
2. Locais de corrente lenta ou parada
3. Charcos
4. Ilhas/ilhotas
5. Quedas de água (cascatas naturais)
6. Afluentes
7. Captação de água (canalizadas)
8. Canais de irrigação
9. Açudes/represas
10. Barragens
11. Explorações hidráulicas
12. Coletores
13. Outras

	ME	MD
1. Industrial	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Residencial	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Comercial	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Campos de golfe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Áreas protegidas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Parques de campismo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Áreas de lazer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Extração de areias	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Depósito de entulho	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Efluentes legais	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Efluentes ilegais	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Áreas de estacionamento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Pecuária	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Agricultura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. Estradas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. Ferrovia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. ETA/ETAR	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. Outros:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	ME	MD
1. Rego (levadas)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Ermidas (igrejas, capelas)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Moinhos (azenhas, pisões)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Solares (casas agrícolas)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Pontes e pontões	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Poços	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Vestígios arqueológicos (citânia)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Pesqueiros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Lavadouros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Fontes, fontanários	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Outros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

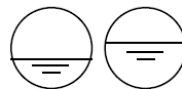
(consulta a tabela de símbolos uniformizados na pág. 19 do manual de monitorização)











## 1. Caracterização geral do rio (cont.)

L. Se há resíduos de que tipo são?	ME	MD		ME	MD
1. Papel/ cartão	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7. Pneus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Plásticos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8. Monstros (eletrodomésticos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Madeiras	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	9. Restos orgânicos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Latas (materiais ferrosos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10. Entulhos (restos-de-obras)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Vidro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	11. Outros _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Roupa/calçado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	12. Outros _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 2. Inspeção dos coletores



Nº	Hora	Estado do tempo	Estado do tempo nas últimas 48h	Material	Diâmetro e caudal	Cor do fluido	Cheiro do fluido	Notas
1								
2								
3								
4								
5								
..								
								
								

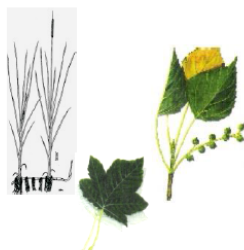


### 3. Estudo do ecossistema aquático

#### 3.1. Vegetação

##### A. Plantas aquáticas:

1. *Fontinalis antipyretica* ☐
2. Lentilha-de-água (*Lemna sp.*) ☐
3. Embude, rabaça (*Oenanthe crocata*) ☐
4. Bunho (*Schoenoplectus lacustris*) ☐
5. Lírio-dos-pântanos (*Iris pseudacorus*) ☐
6. Ranúnculo-aquático (*Ranunculus sp.*) ☐
7. *Potamogetum sp.* ☐
8. Agrião (*Nasturtium officinale*) ☐
9. Junco (*Juncus effusus*) ☐
10. Junca (*Cyperus longus*) ☐
11. *Carex pseudocyperus* ☐
12. Feto-real (*Osmunda regalis L.*) ☐
13. Caniço (*Phragmites australis*) ☐
14. Tabua (*Thypha sp.*) ☐
15. Outras \_\_\_\_\_ ☐
16. Outras \_\_\_\_\_ ☐
17. Outras \_\_\_\_\_ ☐
18. Outras \_\_\_\_\_ ☐



##### B. Árvores e arbustos:

1. Amieiro\* (*Alnus glutinosa*) ☐
2. Bétula ou Vidoeiro (*Betula sp.*) ☐
3. Freixo\* (*Fraxinus angustifolia*) ☐
4. Aveleira (*Corylus avellana*) ☐
5. Choupo-negro (*Populus nigra*) ☐
6. Choupo-branco (*Populus alba*) ☐
7. Vimeiro (*Salix fragilis*) ☐
8. Salgueiro-comum\* (*Salix sp.*) ☐
9. Salgueiro-preto/ Borracheira-preta\* (*Salix atrocinerea*) ☐
10. Borracheira-branca\* (*Salix salvifolia ssp. Australis*) ☐
11. Salgueiro-branco\* (*Salix alba*) ☐
12. Ulmeiro, Negrilho (*Ulmus minor*) ☐
13. Sabugueiro\* (*Sambucus nigra*) ☐
14. Loendro, cevadilha (*Nerium oleander*) ☐
15. Carvalho\* (*Quercus sp.*) ☐
16. Sobreiro (*Quercus suber L.*) ☐
17. Azinheira (*Quercus rotundifolia lam.*) ☐
18. Azevinho\* (*Ilex aquifolium*) ☐
19. Pinheiro-bravo (*Pinus pinaster A.*) ☐
20. Sanguinho-de-água/ Amieiro-negro (*Frangula alnus*) ☐
21. Silvas\* (*Rubus sp.*) ☐
22. Tamargueira (*Tamarix africana*) ☐
23. Outras \_\_\_\_\_ ☐
24. Outras \_\_\_\_\_ ☐

\*- Com funções medicinais

##### C. Exóticas:

1. Acácia (*Acacia sp.*) ☐
2. Espanta-lobos (*Ailanthus altissima (Miller)*) ☐
3. Erva-das-pampas (plumas) (*Cortaderia selloana*) ☐
4. Chorão-da-praia (*Carpobrotus edulis*) ☐
5. Cana-da-Índia (*Arundo donax L.*) ☐
6. Bons-dias (*Ipomoea acuminata*) ☐
7. Pinheirinha (*Myriophyllum brasiliensis*) ☐
8. Figueira-da-Índia (*Opuntia ficus-indica (L.)*) ☐
9. Erva-da-fortuna (traviscança) (*Tradescantia fluminensis Velloso*) ☐
10. Jacinto-de-água (*Eichhornia crassipes*) ☐
11. Figueira-do-inferno (*Datura stramonium L.*) ☐
12. Azola (*Azolla filiculoides Lam*) ☐
13. Eucalipto\* (*Eucalyptus globules*) ☐
14. Plátano (*Platanus hispanica*) ☐
15. Outras \_\_\_\_\_ ☐
16. Outras \_\_\_\_\_ ☐

##### D. Líquenes

1. Encrostados ☐
2. Folhosos ☐
3. Fruticulosos ☐

##### E. Musgos

##### F. Hepáticas

##### G. Cogumelos

1. Comestível ☐
2. Não-comestível ☐
- Nome 1 \_\_\_\_\_ ☐
- Nome 2 \_\_\_\_\_ ☐

#### 3.2. O estado do bosque do rio

A		B		C		Total	
ME	MD	ME	MD	ME	MD	ME	MD
						=	=

A- Estrutura

B- Conectividade (margens)

C- Continuidade (longitudinal)

##### Análise dos resultados

1. De 9 a 12 pontos: bem conservado
2. De 5 a 8: alterações importantes
3. De 0 a 4 pontos: muito degradado



### 3.3. A vida no rio

#### A. Anfíbios

1. Salamandra-de-pintas-amarelas ☐
2. Salamandra-lusitânica ☐
3. Salamandra-de-costas-salientes ☐
4. Tritão-de-ventre-laranja ☐
5. Tritão-marmorado ☐
6. Relá-comum ☐
7. Rã-verde ☐
8. Rã-vermelha ☐
9. Rã-ibérica ☐
10. Rã-de-focinho ☐
11. Sapo-comum ☐
12. Sapo-parteiro-comum ☐
13. Sapo-de-unha-negra ☐
14. Sapo-corredor ☐
15. Ovos de rã ☐
16. Ovos de sapo ☐
17. Larvas de tritão ☐
18. Girino ☐
19. Outros ☐

#### B. Mamíferos

1. Lontra ☐
2. Rato-de-água ☐
3. Toupeira-de-água ☐
4. Musaranho-de-água ☐
5. Visão-americano ☐
6. Outros ☐



#### C. Peixes

1. Lampreia ☐
2. Enguia ☐
3. Esgana-gata ☐
4. Tainha ☐
5. Ruivaco ☐

#### D. Peixes exóticos

1. Pimpão ☐
2. Peixe-mosquito ☐
3. Cágado ☐
4. Cágado-de-água-de-colar ☐
5. Cágado-de-água-viperina ☐
6. Cágado ☐

#### E. Répteis

1. Alvéola-branca ☐
2. Alvéola-cinzenta ☐
3. Borrelho ☐
4. Pilrito ☐
5. Rola-do-mar ☐
6. Cegonha-branca ☐
7. Corvo-marinho-de-faces- ☐
8. Felosa ☐
9. Verdilhão ☐
10. Fuinha-dos-juncos ☐
11. Galeirão ☐
12. Galinha-de-água ☐
13. Garça-boieira ☐
14. Garça-branca-pequena ☐



Desenho: P. Deubae

3. Carpa ☐
4. Outros ☐
4. Cágado-de-carapaça-estriada ☐
5. Tartaruga-verde ☐
6. Lagarto-de-água ☐

#### F. Aves

15. Garça-real ou Garça ☐
16. Maçarico-das-rochas ☐
17. Marrequinho-comum ☐
18. Guarda-rios ☐
19. Melro-de-água ☐
20. Mergulhão-pequeno ☐
21. Pato-real ☐
22. Pombo-das-rochas ☐
23. Rouxinol ☐
24. Melro ☐
25. Carriça ☐
26. Pardal ☐
27. Poupa ☐
28. Outros ☐



#### G. Sons

1. Nomes: \_\_\_\_\_ ☐

#### H. Borboletas

1. Família Pieridae ☐
2. Família Nymphalidae ☐
3. Família Lycaenidae ☐
4. Outros ☐

#### I. Outras espécies

1. Outros ☐

### 3.4. Características do habitat por Espécie

#### A. Perfil das Margens

1. Vertical ☐
2. Declive >45% ☐
3. Composto <45% ☐
4. Suave <45% ☐
5. Artificial ☐
6. Com vegetação ☐
7. Sem vegetação ☐
8. Outro: \_\_\_\_\_ ☐

#### B. Material da margem

1. Solo/terra ☐
2. Cascalho ☐
3. Rochas ☐
4. Pedra ☐
5. Artificial: ☐
6. Muro pedras ☐
7. Betão ☐
8. Outro: \_\_\_\_\_ ☐

#### C. Abrigos:

1. Plantas submersas ☐
2. Plantas emergentes ☐
3. Rochosos/pedras emersas ☐
4. Raízes/troncos ☐
5. Ilhas/tufos de vegetação ☐

#### D. Disponibilidade de alimento/presas

1. Peixes ☐
2. Lagostim ☐
3. Anfíbios ☐
4. Répteis ☐
5. Insetos ☐
6. Plantas ☐
7. Mamíferos ☐
8. Outros: \_\_\_\_\_ ☐

### 3.5. Características físico-químicas da água

A. Temperatura \_\_\_\_\_ °C

B. pH \_\_\_\_\_

C. Nitratos ( $\text{NO}_3^-$ ) \_\_\_\_\_ mg/L

D. Nitritos ( $\text{NO}_2^-$ ) \_\_\_\_\_ mg/L

E. Outro 1 \_\_\_\_\_ :

F. Outro 2 \_\_\_\_\_ :

G. Outro 4 \_\_\_\_\_ :

H. Outro 5 \_\_\_\_\_ :

#### B. Sombra sobre o rio:

1. 0-20% (inexistência de cobertura ou algumas sombras) ☐
2. 20%-40% (cobertura esparsa inferior a metade da área em análise) ☐
3. 40%-60% (cobertura média, correspondente a cerca de metade da área em análise) ☐
4. 60%-80% (cobertura elevada com mais áreas com sombra do que com sol) ☐
5. 80%-100% (cobertura muito elevada, com algumas nesgas com sol ou área totalmente em sombra) ☐

#### I. Transparência

(marcar os sectores que se veem no disco)

1. ☐ 3. ☐

2. ☐ 4. ☐

### 3.6 Descrição do local de amostragem

#### A. Largura média do corredor fluvial:

Margem direita: \_\_\_\_\_ m

Margem esquerda: \_\_\_\_\_ m

#### B. Largura média do canal: \_\_\_\_\_ m

#### C. Profundidade média do canal: \_\_\_\_\_ m

#### D. Velocidade da água: \_\_\_\_\_ m/s

#### E. Caudal da água: \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>/s

#### F. Humidade no solo:

☐ 1. Hidrófilo ☐ 2. Xerófilo

#### H. Substrato do fundo do rio:

%

1. Restos orgânicos e argila (0,002mm) \_\_\_\_\_
2. Limo/Lama (0,002- 0,05 mm) \_\_\_\_\_
3. Areia (0,06 mm – 2 mm) \_\_\_\_\_
4. Areão e cascalho (2 mm – 6,4 cm) \_\_\_\_\_
5. Calhaus (6,4 cm – 25,6 cm) \_\_\_\_\_
6. Blocos rochosos (>25,6 cm) \_\_\_\_\_
7. Artificial (cimento/outro) \_\_\_\_\_

#### G. Substrato geológico:

- ☐ 1. Rochas eruptivas vulcânicas (piroclastos, escórias, basaltos)
- ☐ 2. Rochas eruptivas plutónicas - intrusivas (granito, sienito, diorito, gabro, peridotito)
- ☐ 3. Rochas sedimentares consolidadas (argilito, arenito, calcário, dolomito)
- ☐ 4. Rochas sedimentares não consolidadas (aluvião, cascalheiras, areias, dunas, argilas pouco consolidadas, solos superficiais)
- ☐ 5. Rochas metamórficas (ardósia, gnaíse, mármore, micaxisto)
- 6. Presença de fósseis















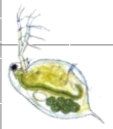


#### I. Substrato das Margens:

E% D%

1. Restos orgânicos e argila (0,002mm) \_\_\_\_\_
2. Limo/Lama (0,002- 0,05 mm) \_\_\_\_\_
3. Areia (0,06 mm – 2 mm) \_\_\_\_\_
4. Areão e cascalho (2 mm – 6,4 cm) \_\_\_\_\_
5. Calhaus (6,4 cm – 25,6 cm) \_\_\_\_\_
6. Blocos rochosos (>25,6 cm) \_\_\_\_\_
7. Artificial (cimento/outro) \_\_\_\_\_





### 3.7. Macroinvertebrados

<input type="checkbox"/>	<b>1. Planárias</b>		<b>7. Odonata</b>		<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<b>1.1 Oligoquetas</b> (minhocas)		7.1 Larva de donzelinha		<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<b>1.2 Hirudíneos</b> (sanguessugas)		7.2 Larva de libélula		<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<b>2. Dípteros</b>		<b>8. Heterópteros</b>		<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	2.1 Quironomídeo vermelho (larvas de mosquitos)		8.1 Notonecta		<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	2.2 Sirfídeo		8.2 Gerrídeo (Alfaiate)		<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	2.3 Tipulídeos		8.3 Nepidae (Escorpião-de-água)		<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	2.4 Culicídeos		<b>9. Plecópteros</b> (mosca-de-pedra)		<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	2.5 Simulídeos		<b>10. Efemerópteros</b> (efémera)		<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	2.6 Blefaricerídeos		10.1 Baetídeo		<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<b>3. Gastrópodes</b>		10.2 Outro: _____		<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	3.1 Ancilídeo (lapa-de-rio)		<b>11. Crustáceos</b>		<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	3.2 Limnelídeo		11.1 Gamarídeo		<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	3.3 Hydrobilídeo		11.2 <i>Procambarus clarkii</i> (lagostim-de-patas-vermelhas)		<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<b>4. Bivalves</b>		11.3 <i>Crangon crangon</i> (camarão-do-rio)		<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<b>5. Coleóptero</b> (escaravelhos)		<b>12. Ácaros</b>		<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	5.1 Dítiscus (Dítico – patas nadadoras)		Outros 1: _____		<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	5.2 Girínídeo (patas em remo)		Outros 2: _____		<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<b>6. Trichóptero</b> (mosca d'água)		Outros 3: _____		<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	6.1 Hidropsíquídeo (sem casulo)		Pulga-de-água (Daphnia)		<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	6.2 Trichóptero (com casulo)		<b>13. Insetos – adultos, na forma aérea:</b>		<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	6.3 <i>Rhyacophilidae</i> (Riacofilídeo)		Libelinha		<input type="checkbox"/>
			Donzelinha		<input type="checkbox"/>
			Efémera ( <i>Ephemera</i> )		<input type="checkbox"/>
			Mosquito		<input type="checkbox"/>
			Outro 1: _____		<input type="checkbox"/>
			Outro 2: _____		<input type="checkbox"/>



**3.8. O estado de saúde do rio**

- |  |                          |   |
|--|--------------------------|---|
| 1. Saudável, excelente -----                             | <input type="checkbox"/> |  |
| 2. Bom, com perturbações ligeiras -----                  | <input type="checkbox"/> |   |
| 3. Doente, medíocre, com perturbações persistentes ----- | <input type="checkbox"/> |   |
| 4. Grave, mau com perturbações elevadas -----            | <input type="checkbox"/> |   |
| 5. Muito grave, com perturbações elevadas, sem vida---   | <input type="checkbox"/> |  |

**3.9 Existe outro tipo de poluição no troço adotado?**

- |                             |                          |
|-----------------------------|--------------------------|
| 1. Poluição sonora (ruído)? | <input type="checkbox"/> |
| 2. Poluição luminosa?       | <input type="checkbox"/> |
| 3. Outras: _____            | <input type="checkbox"/> |

**3.10 - Procura marcas de catástrofes (cheias) no teu troço, tira foto e pesquisa o ano e a história associada a esse evento.**

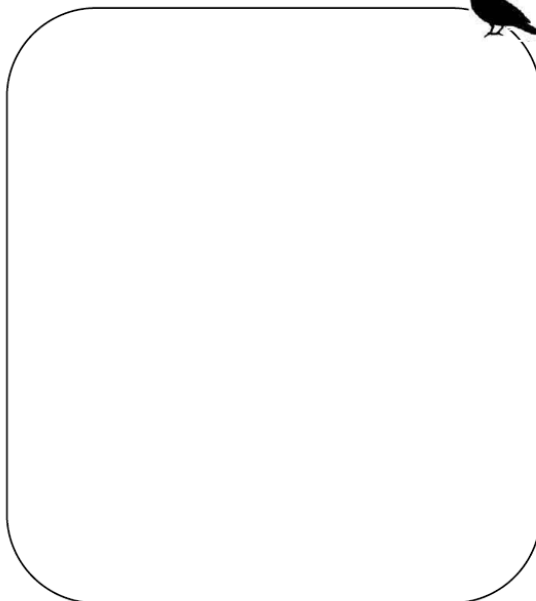
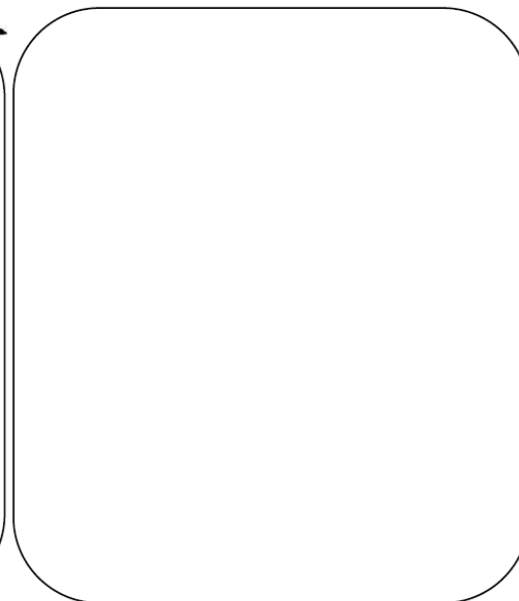
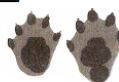
Quantas marcas encontraste? \_\_\_\_\_

**3.11 - Que ações achas adequadas para melhorar o teu troço?****Não - estruturais**

- ☐- Melhorar o conhecimento e envolvimento da população
- ☐- Promover regras de civismo
- ☐- Realizar uma ação de divulgação
- ☐- Criar exposições etnográfica/fotografia
- ☐- Realizar *poster*, panfletos, cartas
- ☐- Debates, palestras
- ☐- Dinamizar um programa de rádio local
- ☐- Divulgar notícias/informações
- ☐- Outra: \_\_\_\_\_

**Estruturais**

- ☐- Melhorar a qualidade da água
- ☐- Plantar árvores junto às margens
- ☐- Afetar espaço ao leito do rio
- ☐- Criar zonas de lazer (ciclovias, zonas pedonais)
- ☐- Ações de limpeza seletiva
- ☐- Criar praias fluviais
- ☐- Recuperar o património hidráulico
- ☐- Criar um museu etnográfico "da água"
- ☐- Outra: \_\_\_\_\_

**3.12 - Desenha a silhueta da tua espécie preferida?****3.13 - Desenha a pegada ou outra marca da tua espécie preferida?**

#### 4. Estudo das Catástrofes (eventos extremos)

Evento:	Data/ Hora:	Área afetada:	Duração:	Destruição: €	Total de marcas:
<input type="checkbox"/> Cheia					
<input type="checkbox"/> Seca					
<input type="checkbox"/> Incêndio					
<input type="checkbox"/> Poluição					
<input type="checkbox"/> Deslizamento (desabamento)					
<input type="checkbox"/> Sismo, maremoto					
<input type="checkbox"/> Vulcões					
<input type="checkbox"/> Epidemia					
<input type="checkbox"/> Tempestade (ciclónica/neve)					
<input type="checkbox"/> Outro: _____					

##### Marcas:

Altura máxima observável, área abrangida (fogo/água)

##### Descrição da destruição:

Perdas materiais:

Perdas de vidas:

##### Descrição do evento:

Está ligado com alterações climáticas?

Como proceder no caso de ocorrer novamente esse evento?

##### Foto/esquema:

##### Outros dados:

##### Localização geográfica (UTM) :

Pontos1: V \_\_\_\_\_ H \_\_\_\_\_ Pontos2: V \_\_\_\_\_ H \_\_\_\_\_  
Pontos3: V \_\_\_\_\_ H \_\_\_\_\_ Pontos4: V \_\_\_\_\_ H \_\_\_\_\_

## 5. Estudo do Património cultural

### 5.1. Património etnográfico mobiliário

<b>Designação do objeto:</b> Localização geográfica Lugar de produção/procedência Cronologia/datação Tipologia
<b>Descrição do objeto:</b> Materiais Forma Decoração
<b>Medidas gerais:</b>
<b>Uso e/ou finalidade</b> Tradicionais Atuais
<b>Utilização:</b> (uso diário, ocasional, em desuso, substituído)
<b>Estado de conservação</b> (bom, regular, mau, faltam peças....) <b>e necessidade de reparação</b>
<b>Outros objetos relacionados</b>
<b>Dados históricos</b>
<b>Dados sobre atividades, usos, costumes, lendas...</b>
<b>Documentação complementar:</b> (bibliografia, fotos, esboços, detalhes)



## 5.2. Património etnográfico imobiliário

<b>Identificação do objeto:</b> Localização geográfica Unidade Conjunto Classificação Cronologia
<b>Descrição do objeto:</b> Materiais Forma Decoração
<b>Medidas reais:</b>
<b>Uso e/ou finalidade</b> Tradicionais Atuais
<b>Utilização:</b> (uso diário, ocasional, em desuso, substituído)
<b>Estado de conservação</b> (bom, regular, mau, faltam peças....) <b>e necessidade de restauração:</b>
<b>Outros objetos relacionados</b>
<b>Dados históricos</b>
<b>Dados sobre atividades, usos, costumes, lendas...</b>
<b>Documentação complementar:</b> (bibliografia, fotos, esboços, detalhes)



### 5.3. Património etnográfico imaterial (Festividades de carácter civil ou religioso)

<b>Identificação do património:</b> Localização geográfica Classificação
<b>Descrição:</b> Lugar onde se realiza Distribuição temporal do acontecimento Número de participantes Elementos associados Atividades/funções/intencionalidade Variantes Meio/área de implantação
<b>Relação com outras atividades:</b>
<b>Uso e/ou finalidade</b> Tradicionais Atuais
<b>Vigência, transformações:</b>
<b>Proposta de proteção/intervenção:</b>
<b>Dados históricos:</b>
<b>Documentação complementar:</b> (bibliografia, fotos, esboços, detalhes)

**Nota:**

No caso de recolha de descrições de acontecimentos históricos, contos ou tradições orais deve ter-se em especial atenção a recolha dos seguintes dados: local, data, informante (sexo, idade, escolaridade). Caso seja possível deve fazer-se a gravação da recolha. A transcrição deve ser feita mantendo a forma da oralidade ouvida.